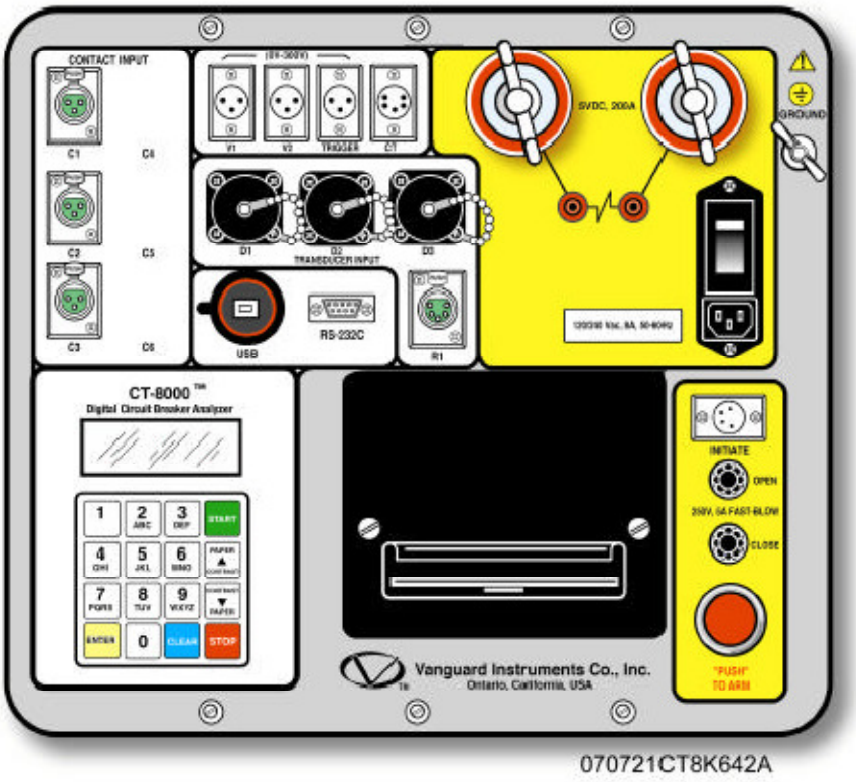
ANALIZADOR DIGITAL DE INTERRUPTORES DE POTENICA

VANGUARD CT – 8000

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN



Vanguard Instruments Company

1520 South Hellman Avenue
Ontario, California 91761, USA

TEL: (909) 923-9390
FAX: (909) 923-9391

Junio 2007
Rev. 1

Traducido al Español por COMERCIAL INGEOELECTRICA LTDA www.ingeoelectrica.com
Consultar conjuntamente con el manual oficial en ingles entregado igualmente con el equipo

ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

Solamente personal entrenado puede hacer uso de este dispositivo. Todo interruptor de potencia bajo prueba debe estar **desconectado y completamente aislado**.

NO EJECUTE SERVICIOS O PRUEBAS ESTANDO SOLO

No realice ningún procedimiento de servicio o prueba si se encuentra solo. Siempre debe estar acompañado de por lo menos una persona capacitada para prestar los primeros auxilios y resucitación.

NO MODIFIQUE O INTERVENGA EL EQUIPO DE PRUEBA

Debido al inminente riesgo y peligro, no instale partes sustitutas o realice modificaciones no autorizadas a ninguna unidad de prueba CT-8000. Para asegurar que se mantengan todos los aspectos de seguridad diseñados en el equipo, se recomienda que las reparaciones sean efectuadas por personal de planta de Vanguard Instruments Company o por un servicio de reparación autorizado. Las modificaciones o intervenciones no autorizadas pueden causar serios daños al equipo y poner en riesgo su seguridad e igualmente la anulación de la garantía del fabricante.

SIGA EXACTAMENTE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

Cualquier desviación en los procedimientos descritos en el manual de operación puede causar uno más riesgos de seguridad al usuario, daños en la unidad de pruebas CT-8000 o generar errores en los resultados de los ensayos. Vanguard Instruments Company no asume ninguna responsabilidad derivada del uso inseguro o inapropiado del analizador de interruptores de potencia CT-8000.

GARANTIA

La garantía del CT-8000 es válida únicamente para el comprador original y cubre los defectos en cuanto a materiales y fabricación por un periodo de un año. La garantía no es aplicable en casos de uso anormal del equipo, daños por mala manipulación o abuso, inapropiado almacenamiento o instalación, accidentes, reparaciones y alteraciones no autorizadas.

TABLA DE CONTENIDO

1.0 Introducción……7
2.0 Descripción CT-8000……8
2.1 Canales medición tiempo de contactos……8
2.2 Canal medición tiempo en línea con CT……8
2.3 Canal análogo monitoreo de tensión……8
2.4 Canal digital monitoreo de tensión……8
2.5 Monitoreo corrientes cierre/apertura…… 9
2.6 Canales de entrada transductor de desplazamiento…… ……9
2.7 Canal de entrada transductor tipo resistivo……9
2.8 Canal medición resistencia dinámica…… 9
2.9 Capacidad de comandos del interruptor…… 9
2.10 Impresora térmica incorporada…… 9
2.11 Capacidad de la interfaz al computador…… .10
2.12 Capacidad de almacenamiento registro de tiempos……10
2.13 Almacenamiento plan de pruebas…… ……10
2.14 Capacidad de diagnostico…… 10
2.15 Pantalla CT-8000 y aparatos de control…… ….10
3.0 Tabulación de resultados…… …11
3.1 Resultados prueba de medición de tiempos…… .11
3.2 Resultados medición tiempos en línea…… 11
3.3 Resultados medición mecánica desplazamiento…… .11
3.4 Medición de tensión entrada análoga…… 12
3.5 Medición de tensión entrada digital…… .12
3.6 Corrientes de las bobinas de operación…… ……12
3.7 Prueba de cierre lento…… ……12
3.8 Prueba resistencia estática…… 12
4.0 Resultados gráficos de las pruebas…… 13
4.1 Impresora térmica…… 13
5.0 Pantalla y controles del CT-8000…… ……13
6.0 Especificaciones del analizador CT-8000…… 16
7.0 Características especiales del CT-8000…… 18
7.1 Provisión de cables…… 18
7.2 Tensión de operación……19
7.3 Interruptor principal…… 19
7.4 Fusibles de protección de circuito…… 19
7.5 Impresora y papel…… 20
7.6 Reemplazo de papel térmico…… 20
7.7 Control del papel…… .20
7.8 Control contraste de pantalla…… 20
8.0 Cables y conexiones de prueba…… 21
8.1 Conexión cable contactos…… 21
8.2 Conexión cable comandos…… 23
8.3 Conexión cable tensión análoga…… …24
8.4 Conexión cable tensión digital…… ..24
8.5 Conexión cable comando externo…… 25
8.6 Conexión cable transductor digital……26
8.7 Conexión cable transductor resistivo……27
8.8 Conexión cables micrómetro……28

8.9 Conexión sensor de corriente prueba en caliente.....29
9.0 Procedimientos de operación.....30
9.1 Medición tiempos de un interruptor de potencia..... 31
9.1.1 Tiempos operación APERTURA (sin resistencias de pre-inserción).....32
9.1.2 Tiempos operación APERTURA (con resistencias de pre-inserción).....33
9.1.3 Tiempos CIERRE-APERTURA usando contacto canal #1.....,..... 34
9.1.4 Tiempos APERTURA-CIERRE-APERTURA..... 36
9.2 Impresión de los resultados tabulados con la impresora térmica.....37
9.2.1 Interpretación de los resultados tabulados.....39
9.3 Impresión de los resultados gráficos con la impresora térmica..... 40
9.4 Prueba de resistencia estática..... 47
9.5 Prueba de resistencia dinámica 49
9.5.1 Reporte de la prueba de resistencia dinámica..... 50
9.6 Salvar registros de pruebas en la memoria EEPROM..... 53
9.7 Imprimir registros almacenados en directorios de la memoria EEPROM..... . 54
9.8 Recuperación de registros de tiempos.....56
9.9 Borrar un registro de tiempos.....57
9.10 Descripción de un registro de prueba..... 58
9.11 Interface con un computador.....60
9.12 Análisis de la medición de desplazamiento.....61
9.12.1 Carrera del interruptor..... . 61
9.12.2 Distancia de sobre- desplazamiento..... …61
9.12.3 Distancia retroceso por rebote..... 61
9.12.4 Recorrido del contacto..... 61
9.12.5 Velocidad de desplazamiento..... 61
9.12.6 Selección de puntos para el análisis.....61
9.12.7 Punto de análisis No.1 (AP1)..... .62
9.12.8 Punto de análisis No.2 (AP2).....62
9.12.9 Parametrización puntos de análisis para APERTURA.....64
9.13 Selección unidades de medida Inglesa o métrica.....66
9.14 Selección transductor rotatorio digital.....66
9.15 Procedimiento de ajuste para transductor tipo resistivo..... .67
9.16 Ajuste valores transductor tipo resistivo..... 68
9.17 Impresión del directorio de transductores resistivos ajustados..... 69
9.18 Plan de pruebas para interruptores de potencia.....71
9.19 Recuperar un plan de pruebas para ser usado.....71
9.20 Impresión del plan de pruebas 73
9.21 Impresión del directorio de planes de prueba.....77
9.22 Prueba de cierre lento.....78
9.23 Auto chequeo del transductor.....80
9.24 Verificación de conexionado de los cables.....81
9.25 Ajuste de fecha y hora.....82
9.26 Ajuste de impresión automática.....83
9.27 Selección 50 Hz o 60 Hz para lectura tiempo de contacto.....84
9.28 Configuración de canal CT-8000.....86
9.29 Impresión registro fecha de prueba.....87
9.30 Ajuste de filtro para transductor.....88
9.31 Ajuste de filtro para contacto.....89
9.32 Operación del CT-8000 en Tándem.....91
10.0 Guía para solución de problemas.....92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.0 Panel de control CT-8000……13
Figura 2.0 Ajuste voltaje de operación CT-8000……19
Figura 3.0 Conexión cables a contactos……21
Figura 4.0 Conexión cables a contactos en serie…… ….22
Figura 5.0 Conexión cable comandos DC CIERRE/APERTURA…… ….23
Figura 6.0 Conexión cable comandos DC APERTURA/ AC CIERRE…… …23
Figura 7.0 Conexión cable monitoreo de tensión……24
Figura 8.0 Conexión cable de comando externo…… .25
Figura 9.0 Conexión transductor…… 26
Figura 10.0 Conexión típica transductor resistivo……27
Figura 11.0 Conexión típica cable resistencia de contacto……28
Figura 12.0 Conexión sensor de corriente AC…… ..29
Figura 13.0 Secuencia de operación CT-8000……30
Figura 14.0 Impresión típica resultados tabulados operación de APERTURA……38
Figura 15.0 Impresión típica resultado gráfico ……41
Figura 16.0 Impresión gráfica expandida de 0 – 300 ms……42
Figura 17.0 Reporte de tiempos prueba EN SERVICIO (ON-LINE)…… …..43
Figura 18.0 Reporte gráfico prueba EN SERVICIO (ON LINE)……44
Figura 19.0 Gráfica de la interpretación de una operación de APERTURA…… …..45
Figura 20.0 Gráfica de la interpretación de una operación de CIERRE…… …..45
Figura 21.0 Gráfica interpretación operación APERTURA/CIERRE y CIERRE/APERTURA……46
Figura 22.0 Reporte típico de resistencia estática……48
Figura 23.0 Gráfica resistencia contacto dinámica (0-400 micro-ohm escala lineal)…… 51
Figura 24.0 Gráfica resistencia contacto dinámica (0-200 micro-ohm escala lineal)…… ……51
Figura 25.0 Gráfica resistencia contacto dinámica en semi-log escala……52
Figura 26.0 Impresión listado de pruebas ……55
Figura 27.0 Impresión listado de transductores resistivos ajustados……69
Figura 28.0 Impresión típica de resultado de tiempos y transductor resistivo……70
Figura 29.0 Impresión típica de resultados de una prueba con PASA/FALLA……72
Figura 30.0 Impresión típica de plan de prueba para interruptor Siemens SPS2……74
Figura 31.0 Ilustración tiempos de CIERRE interruptor Siemens SPS2 121……75
Figura 32.0 Ilustración tiempos de APERURA interruptor Siemens SPS2 121……76
Figura 33.0 Impresión típica listado planes de prueba……77
Figura 34.0 Reporte típico prueba de cierre lento……79
Figura 35.0 Reporte resultados tabulados 50Hz……85
Figura 36.0 Reporte resultados tabulados 60Hz……85
Figura 37.0 Información medición de tiempos CT-800……87
Figura 38.0 Ilustración ajuste filtro de contactos……90

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.0 Controles y pantalla CT-8000.....14
Tabla 2.0 Conjunto de cables.....18
Tabla 3.0 Operación de APERTURA sin resistencias de pre-inserción.....32
Tabla 4.0 Operación de APERTURA con resistencias de pre-inserción.....33
Tabla 5.0 Operación CIERRE-APERTURA usando contacto cana l#1.....35
Tabla 6.0 Operación APERTURA-CIERRE-APERTURA usando retardo.....36
Tabla 7.0 Imprimir resultados tabulados.....37
Tabla 8.0 Impresión gráfica de tiempos.....40
Tabla 9.0 Procedimiento prueba de resistencia estática.....47
Tabla 10.0 Prueba operación de APERTURA con resistencia dinámica 49
Tabla 11.0 Obtener impresión gráfica de la prueba de resistencia dinámica.....50
Tabla 12.0 Guardar pruebas realizadas en la memoria EEPROM.....53
Tabla 13.0 Imprimir el listado de pruebas realizadas.....54
Tabla 14.0 Recuperar una prueba guardada en la memoria.....56
Tabla 15.0 Borrar el registro de una prueba.....57
Tabla 16.0 Registrar los datos de identificación de una prueba.....58
Tabla 17.0 Identificación de los pines del conector RS-232C.....60
Tabla 18.0 Ajuste de los puntos de análisis usando el criterio distancia para una APERTURA.....64
Tabla 19.0 Selección de unidades de medida: inglesa ó métrica.....66
Tabla 20.0 Selección de transductor rotatorio.....66
Tabla 21.0 Procedimiento ajuste transductor resistivo.....67
Tabla 21.0 Procedimiento ajuste transductor resistivo (continuación).....68
Tabla 22.0 Guardar para usar datos de transductor resistivo ajustado.....68
Tabla 23.0 Imprimir lista de transductores resistivos ajustados y guardados.....69
Tabla 24.0 Recuperar un plan de prueba para ser utilizado.....71
Tabla 25.0 Imprimir un plan de prueba.....73
Tabla 26.0 Imprimir el listado de planes de prueba.....77
Tabla 27.0 Realizar una prueba de cierre lento.....78
Tabla 28.0 realizar un auto chequeo del transductor.....80
Tabla 29.0 Chequeo de cables.....81
Tabla 30.0 Ajuste de fecha y hora del CT-8000.....82
Tabla 31.0 Ajuste para impresión automática.....83
Tabla 32.0 Selección de 50Hz. ó 60Hz. para lectura de tiempos.....84
Tabla 33.0 Configuración de canales.....86
Tabla 34.0 Imprimir un registro de prueba.....87
Tabla 35.0 Ajuste filtro transductor.....88
Tabla 36.0 Ajuste filtro contacto.....89

APENDICES

Apéndice A Cuadro de tiempos del interruptor ITE modelo 14.4K……94
Apéndice B Cuadro de tiempos CIERRE-APERTURA interruptor ITE modelo 14.4K……95
Apéndice C Reporte tabulado CIERRE-APERTURA interruptor ITE modelo 14.4K……96
Apéndice D Cuadro de tiempos APERTURA-CIERRE interruptor ITE modelo 14.4K……97
Apéndice E Reporte tabulado APERTURA-CIERRE interruptor ITE modelo 14.4K……98
Apéndice F Cálculo velocidad interruptor Siemens TPC……99
Apéndice G Cálculo velocidad interruptor Siemens SPS2……100
Apéndice H Plan de pruebas interruptor Siemens SPS2……101
Apéndice I Ilustraciones Transductores……102

1.0 Introducción

El CT-8000 es un analizador de interruptores de potencia de quinta generación, digital microprocesador para la medición de tiempos y desplazamiento desarrollado por Vanguard Instruments Co. El diseño del CT-8000 combina un completo analizador de tiempos y desplazamiento con un micro-óhmetro a 200 amperios en una sola unidad. El CT-8000 puede analizar detalladamente el funcionamiento de un interruptor de potencia, midiendo los tiempos de accionamiento, el desplazamiento, la velocidad, el sobre-desplazamiento, el rebote y el recorrido de los contactos. El mismo equipo, puede ser usado como micro-óhmetro a 200 amperios. Una característica única del CT8000 es que se pueden realizar mediciones de la resistencia de contacto durante la operación del interruptor (Prueba de resistencia dinámica). Con esta prueba de resistencia dinámica de los contactos, se pueden observar problemas en los contactos, como erosión por ejemplo, lo cual no es fácilmente detectable en una prueba convencional a un interruptor de potencia.

El análisis del movimiento de los contactos incluye las operaciones de: APERTURA, CIERRE, APERTURA-CIERRE, CIERRE-APERTURA y APERTURA-CIERRE-APERTURA. El rango de la ventana de tiempo se puede seleccionar en 1, 10 ó 20 segundos. La selección de rangos de 10 y 20 segundos se utiliza para la medición de eventos de larga duración, como por ejemplo los tiempos de operación de los contactos de un seccionador.

Con el CT-8000 también se pueden medir los tiempos de operación con el interruptor EN SERVICIO (ON-LINE) en el modo Quick-shot. Mediante la utilización de una pinza amperimetrica colocada en los circuitos secundarios de corriente de los CT´s en los bushings del interruptor y estando este en servicio, el CT-8000 mide el tiempo durante la APERTURA desde la energización de la bobina de apertura hasta que el valor de la corriente en el circuito secundario es cero. El tiempo de CIERRE se mide desde la energización de la bobina de cierre hasta que una corriente es detectada.

Esta prueba ON-LINE o modo Quick-shot proporciona una vía rápida de diagnostico del interruptor de potencia lo que contribuye a la reducción de costos en las labores de mantenimiento.

El modo de prueba convencional TIEMPO-RECORRIDO le permite al usuario analizar detalladamente la información de tiempos de accionamiento y de desplazamiento de los contactos. Adicionalmente se puede disponer de la siguiente información del interruptor de potencia: lectura de la corriente de las bobinas de operación, lectura de la tensión auxiliar DC.

La prueba de resistencia dinámica de los contactos permite analizar la condición de los mismos mediante la gráfica que se obtiene de su recorrido durante la operación del interruptor de potencia.

El CT-8000 se puede usar también para pruebas de resistencia estática como micro-óhmetro con 200 amperios.

El CT-8000 se encuentra disponible con las siguientes configuraciones:

CT-8000-3:

- 3 canales para medición de tiempos de contacto
- 3 canales para transductor digital de movimiento
- 1 Canal para transductor resistivo
- 1 Canal para prueba de tiempos EN SERVICIO (ON-LINE)
- 1 Canal para resistencia dinámica
- 1 Canal entrada análoga para monitoreo de la tensión
- 1 Canal entrada digital para monitoreo de la tensión
- 1 Canal para monitoreo de la corriente APERTURA/CIERRE.

CT-8000-6:

- 6 canales para medición de tiempos de contacto
- 3 canales para transductor digital de movimiento
- 1 Canal para transductor resistivo
- 1 Canal para prueba de tiempos EN SERVICIO (ON-LINE)
- 1 Canal para resistencia dinámica
- 1 Canal entrada análoga para monitoreo de la tensión
- 1 Canal entrada digital para monitoreo de la tensión
- 1 Canal para monitoreo de la corriente APERTURA/CIERRE.

Existen dos modos de operación para el CT-8000, el modo autónomo y modo controlado por computador. El presente manual se centrará en el modo autónomo ya que el modo controlado por computador, está descrito en el manual del software para analizador de interruptores serie 2.

2.0 Descripción del CT-8000

2.1 Canales para medición de tiempos de los contactos

Los cambios de estado de los contactos de un interruptor de potencia son medidos usando los canales de entrada para contacto seco. Cada canal de contacto puede detectar los tiempos del contacto principal y la resistencia de pre-inserción en milisegundos y en ciclos.

El CT-8000 aplica una tensión de prueba de 35 Vdc. a cada uno de los canales de contacto, permitiendo de este modo, desde un convertidor análogo a uno digital (A/D) determinar el estado del contacto ABIERTO / CERRADO ó de la resistencia de pre-inserción. El CT-8000 graba en su memoria 20.000 lecturas análogas y digitales y las lecturas de los contadores de posición de los transductores. Los tiempos de operación, desplazamiento y velocidad son derivados de los datos registrados y almacenados en la memoria.

NOTA

El CT-8000 puede detectar resistencias de pre-inserción en un rango de 10 hasta 7.000 Ohms. Resistencias mayores a 7.000 Ohms son consideradas como contacto ABIERTO

2.2 Canal prueba de tiempos EN SERVICIO (ON-LINE) CT

Una pinza amperimétrica está a disposición para realizar la prueba ON-LINE. El tiempo de apertura del interruptor es medido desde la energización de la bobina de apertura hasta que el valor de corriente detectado por la pinza es cero. El tiempo de cierre es medido desde la energización de la bobina de cierre hasta que la pinza detecta presencia de corriente.

2.3 Canal entrada análoga para monitoreo de la tensión

Un canal de entrada análogo para voltaje V1, está provisto para monitorear la tensión auxiliar DC de control ó tensión de alimentación de las bobinas. Detecta tensiones desde 0 hasta 255 voltios de corriente continua o de corriente alterna pico.

NOTA

La máxima tensión de entrada es de 300 voltios de corriente continua o corriente alterna pico. Las lecturas de grabación de la tensión van desde 0 hasta 255 Vdc.

2.4 Canal entrada digital para monitoreo de la tensión

Un canal de entrada digital para voltaje V2 detecta la presencia o no de la tensión, ON ó OFF. Voltajes desde 30 hasta 255 Vdc son considerados ON. Voltajes menores a 30Vdc son considerados OFF.

2.5 Canal para monitoreo de la corriente APERTURA/CIERRE

Un sensor de corriente de efecto hall, incorporado, mide los niveles y duración de las corrientes de las bobinas de apertura y cierre. Se puede hacer una impresión de la curva de las corrientes de las bobinas. La lectura del valor de la corriente de las bobinas también se encuentra en la impresión del reporte tabulado de resultados. El circuito de comandos del CT-8000 soporta corrientes hasta de 30 amperios. La lectura máxima de corriente de las bobinas es de 20 amperios.

2.6 Canales de entrada para transductores de desplazamiento

Cada analizador CT-8000 tiene 3 canales de entrada para conectar transductores digitales. El CT-8000 usa contadores subir/bajar para sensar la lectura del transductor en el interruptor. El transductor de desplazamiento del CT-8000 emplea codificadores ópticos para enviar señales de cuadratura a las tarjetas del CT-8000. Con el uso de los transductores digitales y las tarjetas, la necesidad de ajustar o calibrar los transductores, queda eliminada.

El CT-8000 se puede acoplar con transductores lineales, rotatorios y otros especiales. Para más detalle favor ver el apéndice I.

2.7 Canal de entrada para transductor resistivo

También está disponible un canal de entrada para un transductor de tipo resistivo. El rango de resistencia va desde 200 hasta 10.000 Ohms.

2.8 Canal medición resistencia dinámica de contacto

El equipo cuenta además con un canal para la medición de resistencia dinámica de contacto. Para esta aplicación tiene incorporada una fuente auxiliar de poder de 200 amperios. Los rangos de resistencia van desde 1 micro-ohm hasta 1999 micro-ohms (precisión $\pm$ 2%, $\pm$ 5 micro-ohms). La prueba de medición de resistencia dinámica de contacto, le permite al usuario monitorear la resistencia de contacto durante la operación del interruptor de potencia. Con esta característica se pueden detectar situaciones de erosión o problemas en los contactos que no pueden ser evidenciados en una prueba de resistencia estática. El CT-8000 puede ser utilizado como micro-óhmetro con 200 amperios en la medición de resistencia de contactos, conexiones de barras y otras aplicaciones donde se requiera la medición de bajas resistencias.

2.9 Capacidad de comandos para el interruptor

El CT-8000 tiene incorporado un dispositivo de estado sólido que le permite operar el interruptor de potencia. Los modos de operación son: APERTURA, CIERRE, APERTURA-CIERRE, CIERRE-APERTURA y APERTURA-CIERRE.APERTURA. Las operaciones múltiples de: APERTURA-CIERRE, CIERRE-APERTURA y APERTURA-CIERRE-APERTURA pueden ser comandadas con retardos programables de tiempo o por la detección del estado de los contactos del interruptor.

El conmutador de estado sólido implementado en el circuito de los comandos permite que el CT-8000 trabaje con la corriente continua o con la corriente alterna de los circuitos de control. El circuito de comandos del CT-8000 está en capacidad de soportar corrientes hasta de 30 amperios. Adicionalmente fusibles de acción rápida de 5 amperios protegen separadamente los circuitos de cierre y apertura. Se requiere que el operador pulse el interruptor de enclavamiento ARM, para que puedan producirse los comandos.

2.10 Impresora térmica incorporada

Los resultados para el análisis de una prueba pueden ser impresos en formatos tabulados y gráficos por una impresora incorporada en el equipo. Para tal fin se utiliza papel térmico de 4.5 pulgadas de ancho. Referirse al parágrafo 7.5 de este manual para solicitar el suministro del papel térmico.

2.11 Capacidad de interface con un computador

Los puertos RS-232C y USB incorporados, permiten la conexión del CT-8000 con un computador. Con cada analizador de interruptores es suministrado el software analizador de interruptores series 2 para Windows XP vista. El software le permite al usuario:

- Controlar el CT-8000 desde el computador personal
- Recuperar archivos de pruebas almacenadas en el CT-8000
- Transferir planes de prueba desde el PC al CT-8000
- Recuperar archivos de prueba del disco duro para efectuar re-análisis en un PC en la oficina.

2.12 Capacidad de almacenamiento de pruebas

El CT-8000 utiliza una memoria borrable y programable de solo lectura EEPROM para almacenar los registros de prueba. A diferencia de otros dispositivos de almacenamiento, las memorias EEPROM son inmunes a la temperatura, golpes y humedad. Las pruebas almacenadas pueden ser recuperadas para ser re-analizadas, para re-imprimir los reportes o para transferir los datos a una computadora personal. Hasta 100 registros de prueba pueden ser almacenados en la memoria EEPROM. La cantidad de estos registros almacenados en las EEPROMs puede variar, dependiendo del tamaño de los mismos.

2.13 Capacidad de almacenamiento de planes de prueba

El CT-8000 puede almacenar hasta 99 planes de prueba de interruptores. El plan de pruebas comprende las especificaciones del interruptor (desplazamiento, velocidad, tiempos de contacto etc.) suministradas por el fabricante. Un plan de prueba se puede utilizar inmediatamente para interruptores del mismo tipo y se puede ver en el reporte la información PASA/FALLA (hecha por comparación entre los registros de la prueba realizada y las especificaciones contenidas en el plan).

Los planes de prueba son creados utilizando el software del analizador de interruptores y son transferidos al CT-8000 por los puertos de comunicación RS-232C ó USB.

2.14 Capacidad de diagnóstico

El CT-8000 ha sido diseñado con capacidad de auto diagnóstico, para verificar la integridad de su electrónica. La autoevaluación del contacto de los cables, los conectores y los transductores permite al usuario la verificación de los componentes cada vez que así se requiera.

2.15 Pantalla y mandos de control

Un teclado alfanumérico le permite al usuario operar el CT-8000 e ingresar los datos de placa del interruptor y otras descripciones como el nombre de la subestación, modelo del interruptor, etc. En una pantalla de lectura LCD de 4 líneas y 20 caracteres se visualizan los mensajes y menús. La pantalla LCD es retroalimentada para permitir que los mensajes puedan ser vistos en ambientes poco iluminados.

3.0 Tabulación de resultados de una prueba

3.1 Resultados medida de tiempos

Cada canal de contactos del CT-8000 en el modo de tiempos de desplazamiento, proporciona la siguiente información:

- Tiempo de cierre del contacto
- Tiempo de apertura del contacto
- Tiempo de cierre y apertura de la resistencia de pre inserción
- Tiempo de rebote del contacto
- Tiempo de resistencia cerrada
- Tiempo de permanencia del contacto

NOTA

El CT-8000 puede detectar resistencias de pre-inserción en un rango de 10 hasta 7.000 Ohms. Resistencias mayores a 7.000 Ohms son consideradas como contacto abierto.

3.2 Resultados prueba de tiempos EN SERVICIO (ON-LINE)

El CT-8000 proporciona un canal de resultados para la prueba ON-LINE. El tiempo de apertura del interruptor es medido desde la energización de la bobina de apertura hasta que el valor de corriente detectado por la pinza es cero. El tiempo de cierre es medido desde la energización de la bobina de cierre hasta que la pinza detecta presencia de corriente.

3.3 Resultados de las mediciones mecánicas

Bajo el modo tiempo-recorrido, los canales del transductor digital proporcionan los siguientes resultados:

- Desplazamiento del contacto (carrera)
- Sobre- desplazamiento del contacto
- Rebote del contacto
- Recorrido del contacto
- Velocidad

El cálculo de velocidad del contacto está basado en la distancia de desplazamiento del contacto sobre un periodo de tiempo, el cual debe estar definido en las especificaciones del fabricante.

NOTA

Cuando se utiliza un transductor de tipo resistivo en su canal respectivo, el resultado de la prueba se muestra en el canal del transductor 1.

Todas las medidas mecánicas pueden ser mostradas en unidades Inglesas o en unidades Métricas.

El analizador CT-8000 no solamente realiza cálculos de velocidad simples de distancia sobre tiempo. También puede soportar otro tipo de fórmulas. Un ejemplo es en el caso del interruptor Siemens SPS2, donde la fórmula de calculación es:

$$V = 12.2 \times a/b$$

La fórmula y el punto de análisis pueden ser guardados en un plan de pruebas para ser utilizados después en otros interruptores del mismo tipo.

NOTA

Si el operador utiliza un plan de pruebas durante el ensayo (ver parágrafo 9.18) el reporte de prueba indicará también la condición PASA/FALLA para cada parámetro de la prueba, como por ejemplo: tiempo de contacto, desplazamiento, velocidad, etc.

3.4 Resultados entrada análoga para medición de voltaje

El canal análogo de entrada para voltaje **V1** realiza la medición de la tensión DC de control durante la operación del interruptor. La lectura del valor de la tensión impresa incluye el voltaje nominal (cuando el circuito está sin carga) y el voltaje mínimo (cuando el circuito está bajo carga o cuando la bobina se encuentra energizada).

La conexión **V1** permite al usuario monitorear las fluctuaciones de la tensión de alimentación durante la operación del interruptor de potencia. Esta característica es muy efectiva para poder detectar problemas en el suministro de la tensión auxiliar que normalmente no pueden ser detectados con el solo uso de un voltímetro.

NOTA

Las lecturas impresas del valor del voltaje van en un rango de 0 hasta 255 voltios de corriente continua.

3.5 Resultados entrada digital para medición de voltaje

El canal digital de entrada para voltaje **V2** monitorea el estado de la tensión **ON** ó **OFF** (**Presente** ó **No Presente**) y gráfica esta condición. Valores de tensión por encima de 30 Vdc son considerados **ON.**

Este canal de entrada esta previsto para monitorear la actuación de los contactos auxiliares del interruptor de potencia durante su operación.

NOTA

El valor máximo de tensión de entrada es de 300v de corriente continua o pico de corriente alterna.

3.6 Resultados de la medición de las corrientes de las bobinas

El CT-8000 no solamente traza las curvas de corriente del cierre y de la apertura, sino que también imprime las lecturas del estado permanente de la bobinas durante la operación del interruptor. Un reporte típico de una prueba de tiempos se muestra en la figura 14.0.

3.7 Resultados de la prueba de cierre lento

Con una prueba de cierre lento se puede determinar la distancia hasta el punto de contacto y la distancia de penetración, usando el transductor de desplazamiento y los canales de contacto seco. El procedimiento de la prueba de cierre lento se puede ver en la sección 9.22.

3.8 Prueba de resistencia estática

El CT-8000 puede ser usado como micro-óhmetro de 200 A, en el modo de prueba de resistencia estática. Los rangos de medición van de 1 micro-Ohm hasta 1999 micro. Ohms (precisión $\pm$ 2%, $\pm$5 micro-Ohm). Los resultados de esta prueba pueden ser guardados en la memoria EEPROM. En la sección 9.4 se describe el procedimiento para esta prueba.

4.0 Resultados gráficos

4.1 Impresiones gráficas con impresora térmica.

Una impresora térmica incorporada de 4.5 pulgadas de ancho puede generar gráficos de las curvas de los canales de contacto, desplazamientos y corrientes de las bobinas. Utilizando el modo de ZOOM se pueden ampliar zonas específicas de la curva. En las figuras 15.0 y 16.0 se pueden observar gráficas típicas.

5.0 Pantalla y controles del CT-8000

Antes de utilizar el CT-8000 es muy importante que el usuario se familiarice con todas las indicaciones de los controles y la pantalla. El teclado y la pantalla se utilizan para la operación del CT-8000. La **figura 1.0** representa el panel de control y las líneas numeradas apuntando a cada control e indicador representan la función de cada uno de ellos y están descritas en la **tabla 1.0**

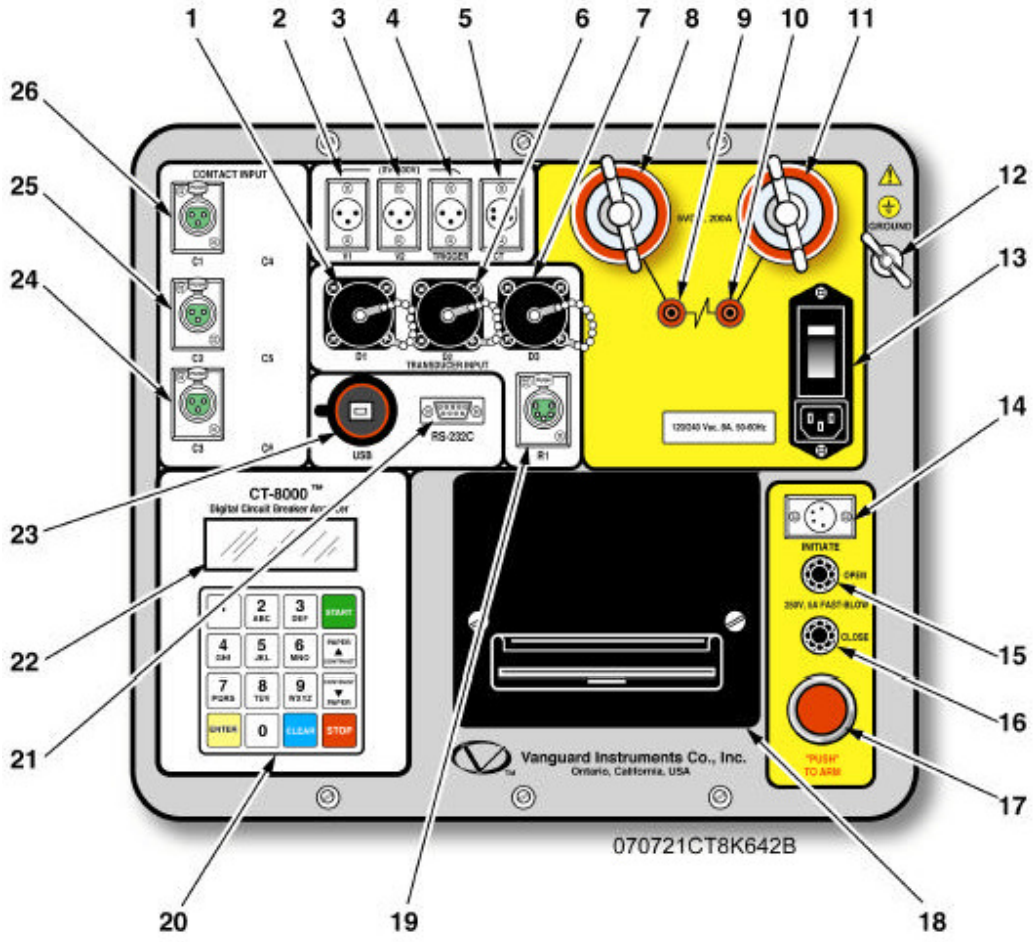


FIGURA 1.0 CT-8000 PANEL DE CONTROL

TABLA 1.0 CT-8000 CONTROLES Y PANTALLA

Fig. 1.0 Línea No.	INDICACION EN EL PANEL	DESCRIPCION FUNCIONAL
1, 6, 7	**D1, D2, D3 ENTRADA DE TRANSDUCOR**	Canal de entrada digital transductor de movimiento de 16 pines
2	**0 – 300 V. V1**	Conector de 3 pines. El canal de entrada de tensión V1, se usa para monitorear la tensión auxiliar de control o la tensión de las bobinas. El rango de detección de voltaje es de 0 – 255Vdc ó pico de corriente alterna
3	**0 – 300 V. V2**	Conector de 3 pines. El canal de entrada de tensión V2, se usa para detectar la presencia o ausencia de tensión. Estado ON ó OFF de un contacto auxiliar. El rango de voltaje de entrada es de 0 a 300 Vdc o de corriente alterna pico
4	**0 – 300 V. COMANDO EXTERNO**	Conector de 3 pines. Entrada de voltaje externo. Se usa cuando se hacen comandos remotos al interruptor. El rango de voltaje de entrada es de 30 a 300 Vdc ó Vac pico.
5	**CT**	Canal de entrada pinza de corriente. Detecta la presencia o ausencia de corriente en la prueba EN SERVICIO (ON-LINE)
8, 11	**5vdc, 200ª**	Terminales salida de corriente 200Amperios. Micro-óhmetro
9, 10	**SIMBOLO RESISTENCIA**	Puntos de entrada de potencial del micro-óhmetro
12	**TIERRA**	Terminal de puesta a tierra de seguridad. 5/16 – 18 rosca y tuerca mariposa.
13	**120/240Vac, 8ª, 50-60Hz**	Toma enchufable de alimentación de 3 hilos. Interruptor de 12 Amperios. 2 polos basculante.
14	**INICIO**	Conector de 4 pines. Punto de salida de los comandos de operación ABRIR/CERRAR para el interruptor bajo prueba
15	**CIERRE 250V, 5ª, ACCION RAPIDA**	Fusible protección circuito de cierre. 5ª, 250V. Acción rápida
16	**APERTURA 250V, 5ª, ACCION RAPIDA**	Fusible protección circuito de apertura. 5ª, 250V, Acción rápida
17	**“PULSE” PARA ARMAR**	Botón pulsador a resorte. Pulse y mantenga actuado el botón hasta que la operación de cierre o apertura se termine.

18	**(Impresora; No indicada)**	Impresora térmica. Controlada por microprocesador. Utiliza papel térmico de 4.5 pulgadas de ancho.
19	**R1**	Conector de 5 pines. Canal de entrada para transductor de tipo resistivo.
20	**1 -9, 0 ENTRAR, ARRANCAR, PARAR, BORRAR ↑ Subir papel ↓ Bajar papel**	Teclado de 16 botones. Teclas de contacto momentáneo que permiten al usuario selecciones en el menú, ingresar datos alfanuméricos, ajustar el contraste de la pantalla y reposicionar el papel de la impresora.
21	**RS-232C**	Puerto serial RS-232C interface con computador
22	**(Pantalla, No indicada)**	Pantalla LCD retro-iluminada de 4 líneas y 20 caracteres. Se visualizan menús, opciones, avisos e información de resultados de pruebas
23	**USB**	Puerto USB. Interface con computador
24, 25, 26	**ENTRADA DE CONTACTOS (C1 – C6)**	Conectores hembra para conectar la señal de los contactos principales.

6.0 ESPECIFICACIONES Analizador CT-8000

DIMENSIONES Y PESO	Ancho: 16", Alto: 11", Profundo: 14" (40.cm x 29.9 cm x 35.6 cm) Peso: 25 Lbs. (11.3 Kg).
ALIMENTACION	8 Amperios, 90 – 120V ac ó 200 – 240V ac (seleccionable). 50/60 Hz.
ENTRADAS CONTACTO SECO	3 ó 6 canales, todas las entradas están conectadas a tierra mientras se Inicia la prueba. Cada canal detecta el estado del contacto principal y la Resistencia de pre-inserción.
VENTANA DE TIEMPOS	Seleccionable entre 1, 10, ó 20 segundos.
RESOLUCION DE TIEMOS	± 50 microsegundos a 1 segundo d duración. ±0.5 milisegundos a 10 segundos de duración. ±1.0 milisegundos a 20 segundos de duración.
EXACTITUD DE TIEMPOS	0.05% de la lectura. ± 50 microsegundos a 1 segundo de duración.
RANGO DETECCION DE CONTACTOS	CERRADO: menos que 20 Ohms. ABIERTO: mayor que 10.000 Ohms.
RANGO DETECCION DE RESISTENCIA	Rango desde 10 hasta 7.000 Ohms.
CT SENSOR DE CORRIENTE	Una, por intensidad de campo. 1 – 150 Amperios.
ENTRADA COMANDO EXTERNO	Apertura/Cierre 30 a 300 Vdc. Ó pico Vac.
ENTRADAS DETECCION DE TENSION	V1: entrada análoga 0 – 255V dc ó pico V ac. Sensibilidad: ± 1V. V2: Detector voltaje (presente/ausente). Entrada: 30 – 300V dc ó pico ac.
OPERACIONES DEL INTERRUPTOR	Apertura, Cierre, Apertura-cierre, Cierre-apertura y Apertura-cierre-apertura
CAPACIDAD DE LOS COMANDOS	30ª / 250V ac/dc máx. (100ª inrush).
RANGO LECTURA DE CORRIENTE	Una, por intensidad de campo. Sensor efecto hall, rango: 0-20ª, DC a 5 Khz.
ENTRADA TRANSDUCTORES	3 canales entrada transductores. Lineal rango de 0.0 a 30.0" (±0.01)" Rotatorio rango de 0 a 360® (±0.36®).
TRANSDUCTOR RESISTIVO	1 canal. Rango de resistencia 200 Ohms a 10K Ohms.
PRUEBA CIERRE LENTO	Mide la distancia hasta el punto de contacto y su recorrido.
RESISTENCIA DE CONTACTO	Prueba típica de resistencia de contacto con 200 amperios
RANGO LECTURA RESISTENCIA	1 – 1999 micro-ohms. Precisión: ± 2% de lectura, ± 5 micro-ohm.
PANTALLA	Pantalla LCD retro iluminada 4 líneas, 20 caracteres, visible a la luz solar
IMPRESIONES	Todas las curvas de los ensayos, así como los resultados tabulados se Imprimen en papel térmico de 4.5".

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	Almacena 99 planes de prueba de interruptores de potencia. Almacena hasta 100 registros de prueba**.**
INTERFASE A COMPUTADOR	Puerto RS–232C, Puerto USB.
SOFTWARE PARA PC (incluido)	Software para análisis de interruptores incluido, compatible con Windows Visualización gráfica, informes numéricos y bases de datos para uso en la Oficina.
SEGURIDAD	Cumple con certificación UL 61010ª-1 y CAN/CSA C 22.2 No 1010.1-92
AMBIENTE	En operación: -10®C a 50®C (+15®F a +122®F). Almacenamiento: -30®C a 70®C (-22®F a +158®F).
OPCIONES	Estuche rígido para transporte del CT-8000 Estuche rígido para transporte transductores de desplazamiento.
GARANTIA	1 Año sobre componentes y fabricación**.**

7.0 Características Especiales del CT-8000

7.1 Cables suministrados con el CT-8000

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	GND Cable puesta a tierra	1
2	Cable de alimentación	1
3	Cable contactos principales	3 ó 6
4	Extensión cable contactos principales	3 ó 6
5	Cable para transductor	1
6	Cable para voltaje y comando externo	3
7	Extensión para cable de voltaje y comando externo	3
8	Pinza de corriente AC	1
9	Cable para transductor resistivo	1
10	Cables de corriente para el micro-óhmetro	2
11	Cables señal de tensión para el micro-óhmetro	2
12	Cable para comandos	1
13	Extensión para cable comandos	1
14	Cable USB	1
15	Cable RS-232C	1

7.2 Voltaje de operación del CT-8000

El CT-8000 opera con tensiones seleccionables entre 110 – 120 Vac, 50/60 Hz ó 220 – 240 Vac 50/60 Hz. La tensión de operación se ajusta mediante un interruptor selector tal como se muestra en la figura 2.0. Para cambiar el ajuste de selección de la tensión remueva el CT-8000 de su carcasa y seleccione el valor requerido.

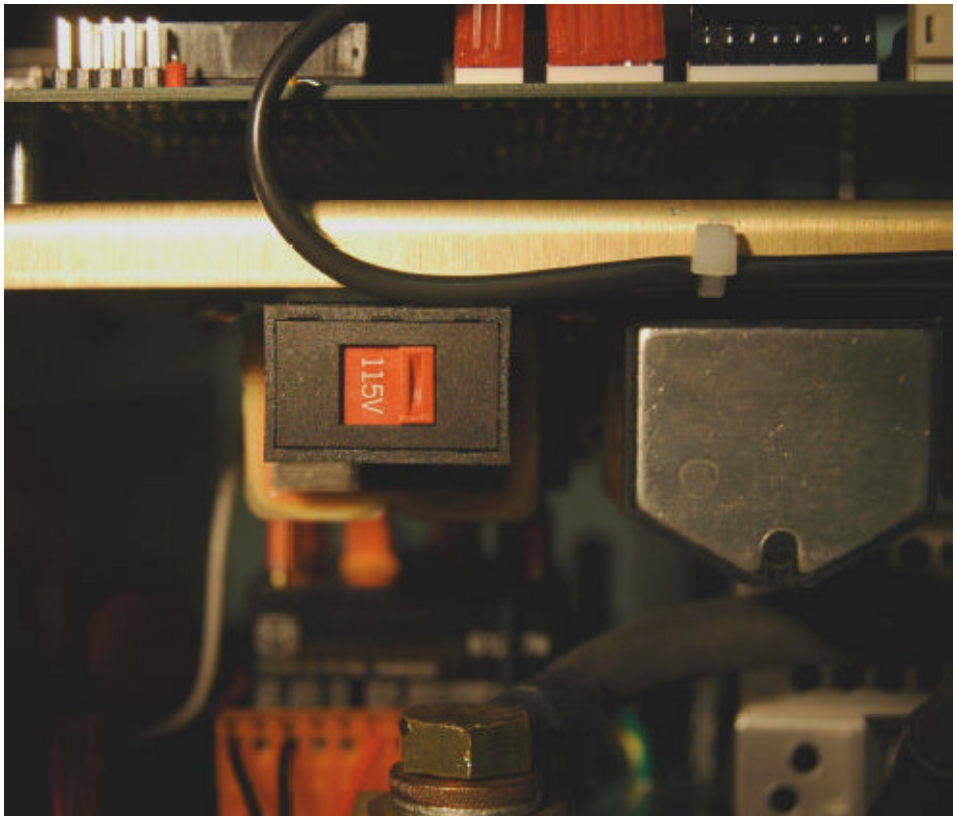


FIGURA 2.0 SELECCION DEL VOLTAJE DE OPERACIÓN

7.3 CT-8000 Interruptor de alimentación

El CT-8000 utiliza un módulo de alimentación de corriente alterna con un interruptor de protección.

7.4 FUSIBLES DE PROTECCIÓN CIRCUITOS DE MANDO

Los circuitos de mando de cierre y apertura están protegidos por fusibles de 5 amperios (3AG, 250Vac, acción rápida)

7.5 Impresora y papel del CT-8000

La impresora térmica incorporada utiliza papel térmico de 4.5" de ancho para imprimir los resultados de las pruebas. Para mantener una alta calidad de la impresión y evitar atascamientos del papel, se recomienda que el papel térmico sea suministrado por el fabricante. Los pedidos se pueden realizar a cualquiera de las dos siguientes direcciones:

Vanguard Instruments Co. Inc.
1520 S. Hellman Ave.
Ontario, CA 91761
Tel: 909 – 923-9390
Fax: 909 – 923-9391

Part Number: TP-4 paper
BG Instrument. Co.
13607 E. Trent Avenue
Spokane, WA 99216
Tel: 509 – 893-9881
Fax: 509 – 893-9803
Part Number: TP-4 paper

7.6 Reemplazo del papel térmico

El rollo de papel térmico se encuentra alojado dentro de una cavidad debajo de la tapa de la impresora, para su reemplazo siga los siguientes pasos:

- Remueva la tapa de la impresora
- Remueva el rollo de papel térmico restante del porta rollo
- Desenrrolle el nuevo papel
- Deslice el papel térmico por la ranura entre el compartimento del papel y el rodillo de goma. La impresora automáticamente tirará el papel bajo el cabezal térmico.
- Coloque el rollo de papel dentro del porta rollo
- Levante el cabezal térmico y alineé el papel, en caso de ser necesario.
- Coloque nuevamente la tapa de la impresora.

NOTA

El dispositivo de impresión será alimentado desde el fondo por el rollo de papel. Una raya de color será mostrada en el margen del rollo, indicando que este está a punto de quedarse sin papel.

7.7 Control del papel de la impresora

Para el avance del papel en la impresora, presione y suelte la tecla "↑ PAPER LCD".
Para retroceder el papel en la impresora presione y suelte la tecla "↓ PAPER LCD".

7.8 Control del contraste de la pantalla LCD

Para oscurecer la pantalla LCD mantenga presionada la tecla "↑ PAPER LCD". Para disminuir el contraste de la pantalla LCD mantenga presionada la tecla "↓PAPER LCD" hasta alcanzar el contraste deseado**.**

8.0 Conexiones para pruebas

8.1 Conexión cable para contactos

En la figura 3.0 se puede observar una típica conexión de los cables para los contactos principales del interruptor de potencia. Las pinzas rojas y negras se conectan al interruptor a través de las fases A, B y C.

En la figura 4.0 se muestra una típica conexión para contactos en serie, en el caso de que el interruptor tenga 2 contactos en serie. En este ejemplo se usan los canales 1 y 2 del analizador.

NOTA

Es recomendable poner a tierra un lado de los contactos del interruptor de potencia para la ejecución de las pruebas

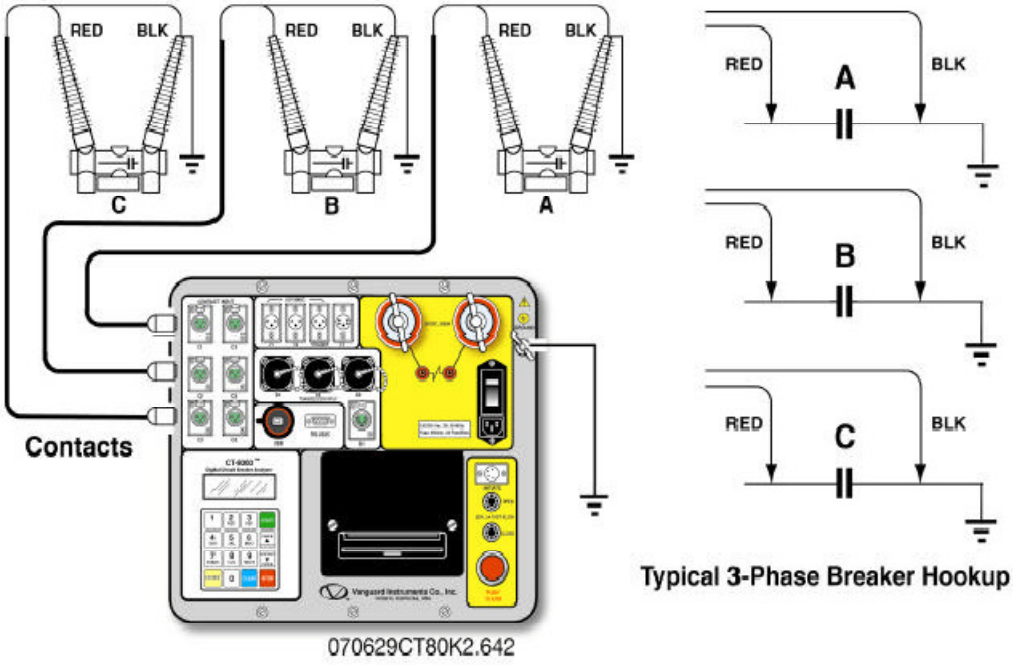


FIGURA 3.0 CONEXIÓN DE LOS CONTACTOS PRINCIPALES

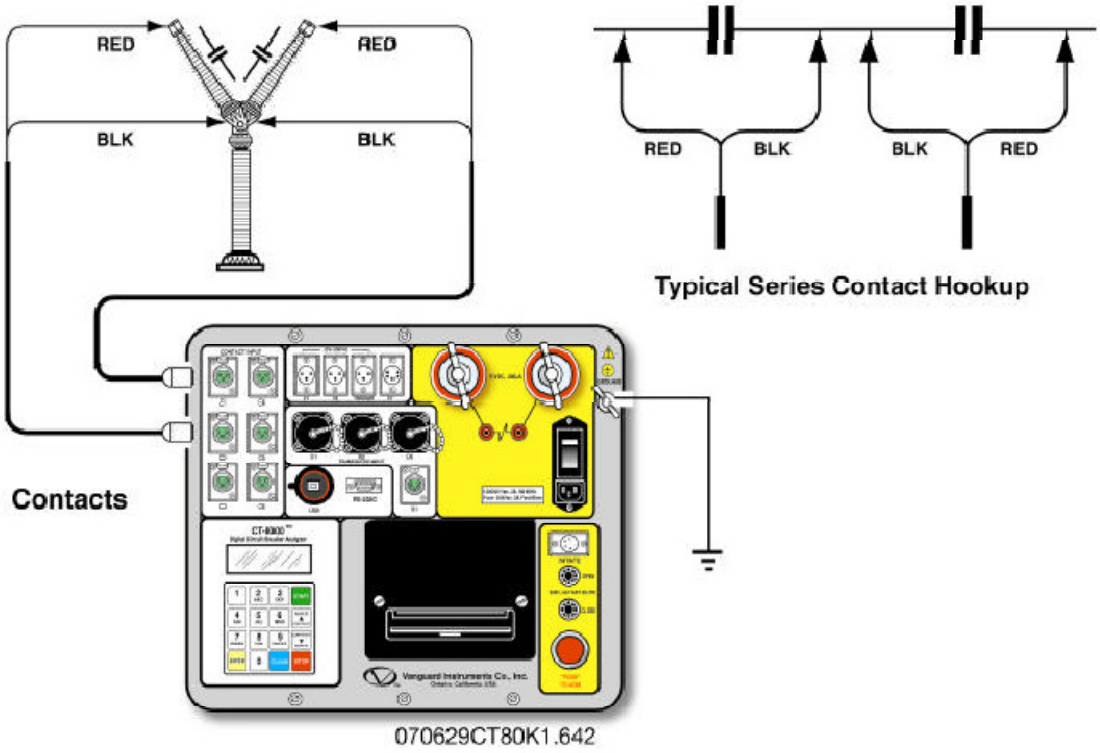


FIGURA 4.0 CONEXIÓN CONTACTOS PRINCIPALES EN SERIE

8.2 Conexión cable de comandos

El CT-8000 realiza los comandos de apertura y cierre de los interruptores, a través de un dispositivo de estado sólido que puede operar con corriente continua o con corriente alterna en un rango de 10 a 300 voltios. Ambos circuitos, tanto el de cierre como el apertura, están protegidos cada uno por un fusible de 5 amperios.

La conexión típica para las pruebas de cierre/apertura con corriente continua, se muestra en la figura 5.0

La conexión típica para la apertura con DC y el cierre con AC se muestra en la figura 6.0

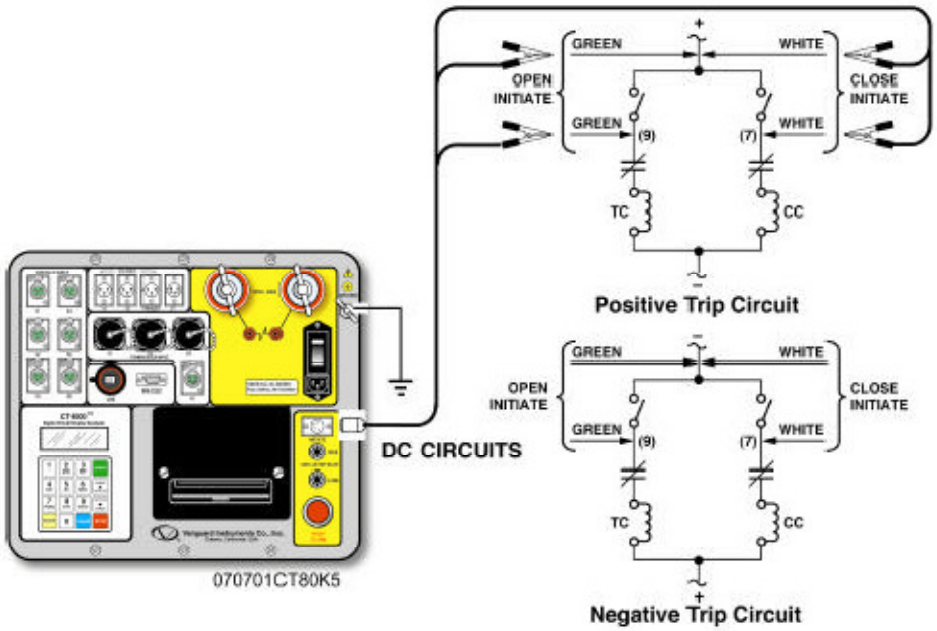


FIGURA 5.0 APERTURA CON DC, CIERRE CON DC

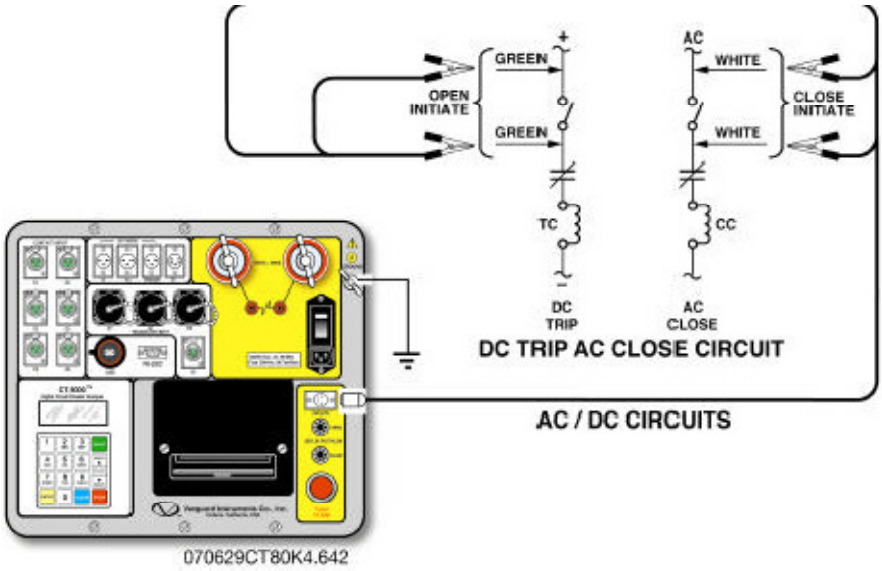


FIGURA 6.0 APERTURA CON DC CIERRE CON AC

8.3 Conexión entrada análoga para monitoreo de la tensión

La entrada de tensión análoga **V1**, permite al usuario, monitorear el voltaje de control de corriente continua durante la operación del interruptor. La entrada de tensión análoga registra el voltaje nominal, cuando el circuito está sin carga y el voltaje mínimo cuando el circuito está bajo carga o cuando la bobina se encuentra energizada.

Las lecturas del voltaje nominal y el voltaje mínimo serán impresas en un reporte tabulado. Las curvas análogas también serán dibujadas en forma de gráfico. De esta forma es posible para el usuario, visualizar la caída de tensión del voltaje de control del interruptor de potencia bajo condiciones de carga. Problemas como conexiones defectuosas o caídas excesivas de tensión durante la operación del interruptor pueden ser fácilmente detectables.

NOTA

El valor máximo de voltaje que se puede registrar es de 255 Vdc.

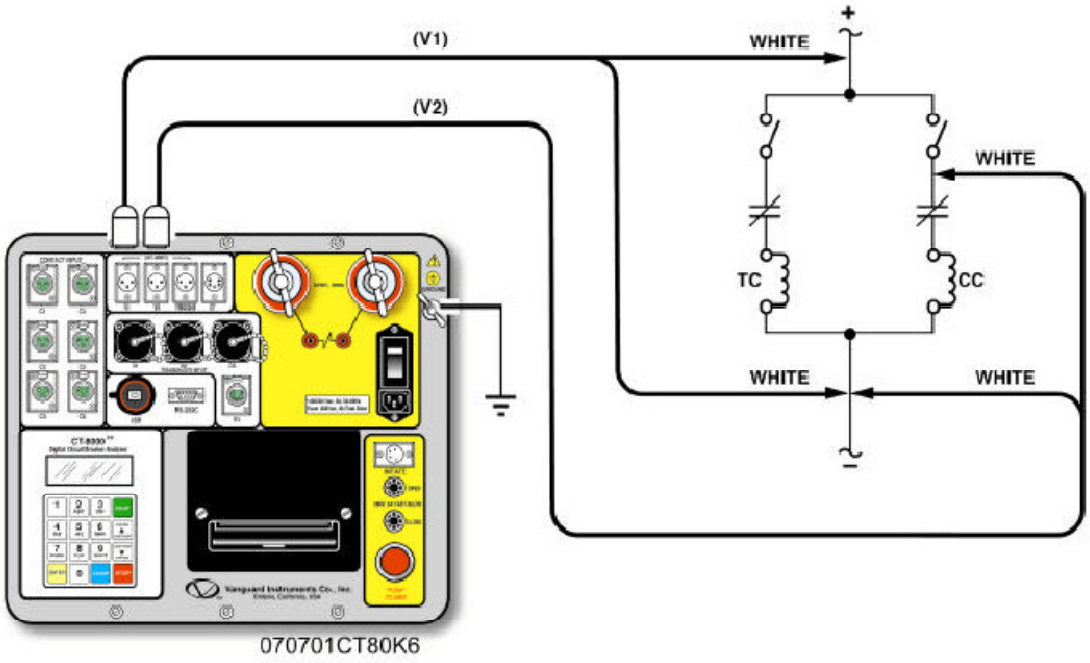


FIGURA 7.0 CONEXIÓN CABLE MOMITOREO DE TENSION

8.4 Conexión entrada digital para monitoreo de la tensión

El canal digital de entrada para monitoreo de la tensión "**V2**" permite al usuario monitorear el estado "ON" ó "OFF" del voltaje de control, es decir presencia o ausencia de tensión. Este estado será impreso en el reporte gráfico para su análisis. En la figura 7.0 se puede observar la conexión típica de esta función. Con esta entrada digital se puede graficar la actuación de los contactos auxiliares del interruptor.

8.5 Entrada para comandos externos "TRIGGER"

En el modo de comandos externos, el CT-8000 inicia el registro de datos cuando detecta la presencia de un voltaje. Una aplicación típica de la prueba de tiempos utilizando el comando externo, es en una operación de cierre del interruptor en donde la medición de tiempo solo inicia cuando la bobina de cierre es energizada, sin considerar de esta forma el retardo propio del relé 52X.

Ya que el relé 52X transporta la corriente de la bobina de cierre, se debe conectar el cable de prueba del CT-8000, tal como se indica en la figura 5:0. El CT-8000 energizará el relé 52X para iniciar la operación de cierre, por otro lado, la medición de tiempo se iniciará cuando el CT-8000 detecte un voltaje a través de la bobina de cierre. En la figura 8.0 se puede observar la conexión típica. Otra aplicación de la entrada de comandos externos para la medición de tiempos, es cuando el interruptor se cierre o se abra remotamente

NOTA

La mínima tensión de entrada para los comandos externos, ha sido fijada en 30 V ac/dc. El máximo voltaje continuo ha sido limitado a 300 V ac/dc. Diferentes valores de voltaje para los comandos externos pueden ser ajustados en la fábrica bajo requerimientos específicos.

En la pantalla LCD del CT-8000 aparecerá el mensaje "AWATING TRIGGER" durante 15 segundos después de iniciada la secuencia, tiempo durante el cual el equipo estará en condiciones de detectar un voltaje de comando. Si transcurrido este tiempo no se detecta ninguna señal de voltaje este regresará al menú principal.

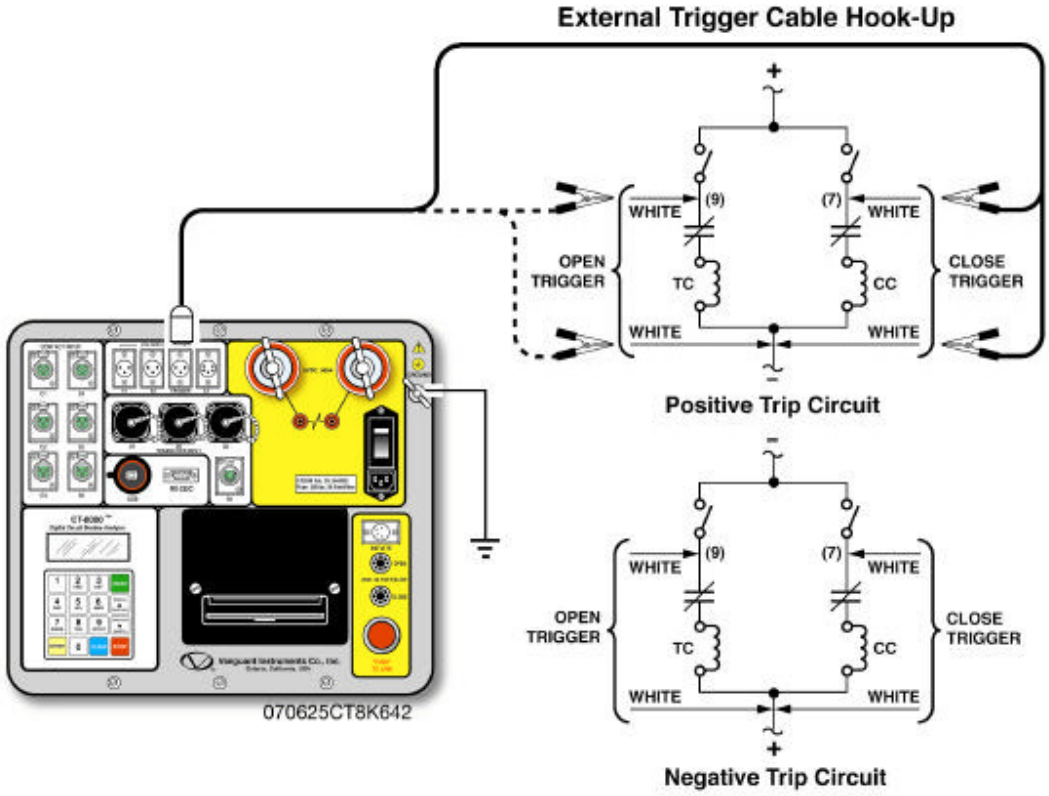


FIGURA 8.0 CONEXIÓN CABLES PARA COMANDOS EXTERNOS

8.6 CONEXION TRANSDUCTOR DIGITAL

La conexión típica del transductor digital, es mostrada en la figura 9.0. Ver en el apéndice I otros detalles de conexión de transductores.

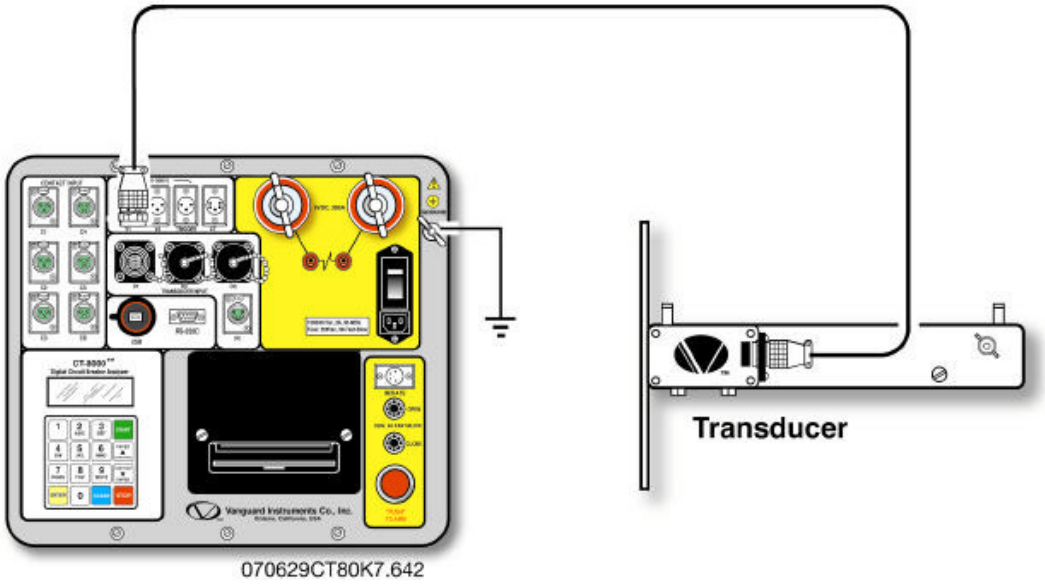


FIGURA 9.0 CONEXIÓN TRANSDUCTOR DIGITAL

8.7 Conexión Transductor Tipo resistivo.

El CT-8000 Tienen un canal para la conexión de transductores del tipo resistivo. El rango de entrada del valor de resistencia va de 200 Ohms hasta 10K Ohms.

El CT-8000 suministra un voltaje de referencia de 5 Vdc para alimentar el transductor de tipo resistivo. El voltaje sensado se traducirá en una distancia de viaje basada en los parámetros de calibración del transductor. Se requiere por parte del usuario ajustar los valores del transductor antes de realizar una prueba (ver sección 9.15). En la memoria del CT-8000 se pueden almacenar los valores de hasta 9 transductores. Una vez almacenados cualquiera de estos puede ser recuperado para la realización de otra prueba con el mismo tipo de transductor.

La conexión típica del transductor del tipo resistivo se puede ver en la figura 10.0

NOTA

Cuando se realiza una prueba con un transductor del tipo resistivo, el resultado de esta es mostrado en el canal del transductor 1 (ver la figura 28).

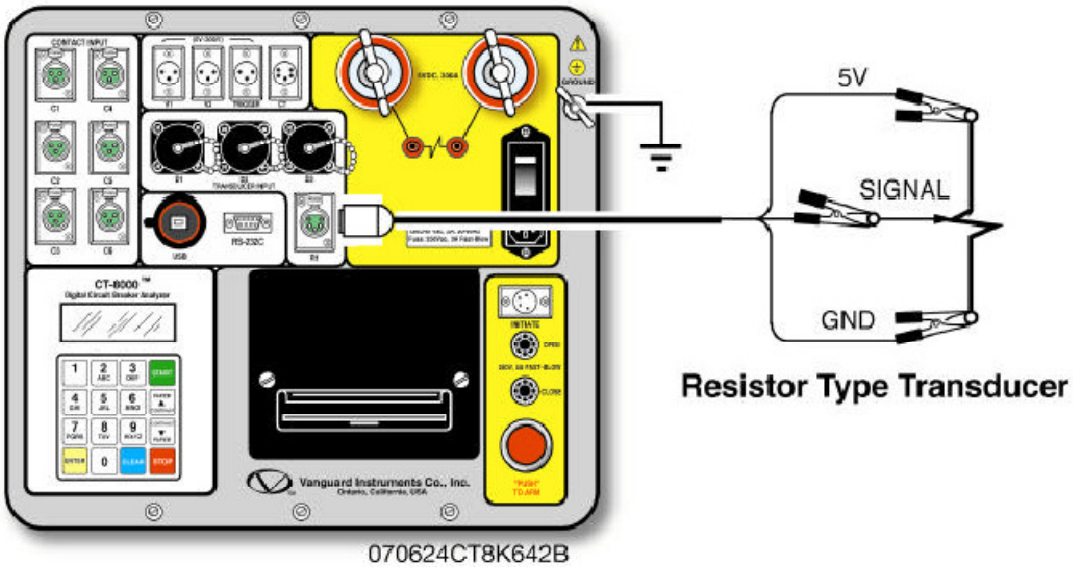


FIGURA 10.0 CONEXIÓN TIPICA DEL TRANSDUCTOR TIPO RESISTIVO

Con cada CT-8000 se suministra un cable para transductor resistivo, de aprox. 5mts provisto con 3 pinzas de conexión rápida que están marcadas: **+5V**, **Signal** y **GND.**

8.8 Conexión del MICRO-OHMETRO

En la figura 11.0 se puede ver la conexión típica al interruptor de potencia, del CT-8000 cuando se usa como MICRO-OHMETRO para la realización de las pruebas de resistencia de contacto estática ó dinámica. Con el CT-8000 se suministran 2 cables para corriente de calibre #4 AWG con aprox. 14 mts. de longitud con pinzas tipo caimán de conexión rápida y 2 cables también de aprox. 14 mts. Para detectar la diferencia de potencial. (Cables de tensión).

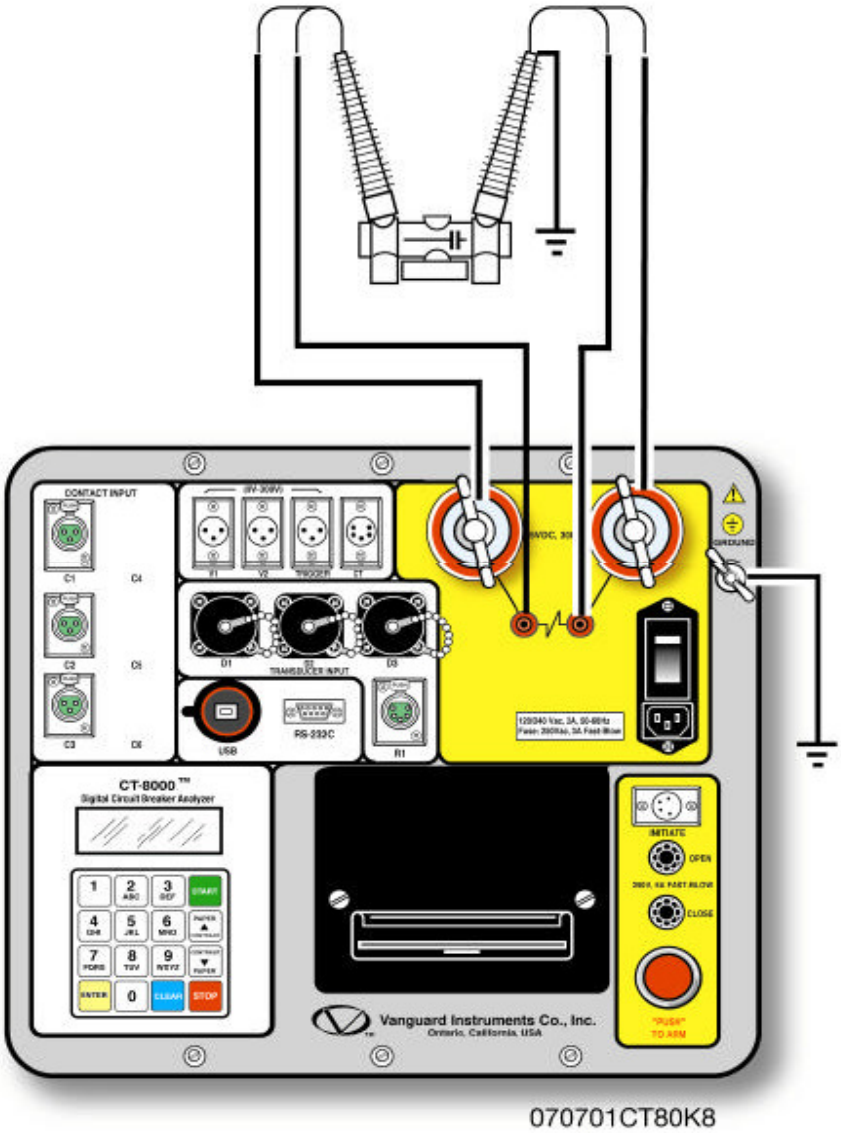


FIGURA 11.0 CONEXIÓN TIPICA CABLES PARA MEDIDA DE REISITENCIA DE CONTACTO.

NOTA

No modificar la longitud de los cables de corriente suministrados con el CT-8000

8.9 Sensor de corriente AC para prueba en servicio “ON LINE”

La figura 12.0 muestra la conexión típica del sensor de corriente (Pinza). Este sensor de corriente, por campo, se ubica sobre el cable de uno de los circuitos secundarios de corriente de los CT´s montados en los bushings del interruptor de potencia. Una corriente de mínimo 100 mA es requerida por el sensor de corriente AC del CT-8000.

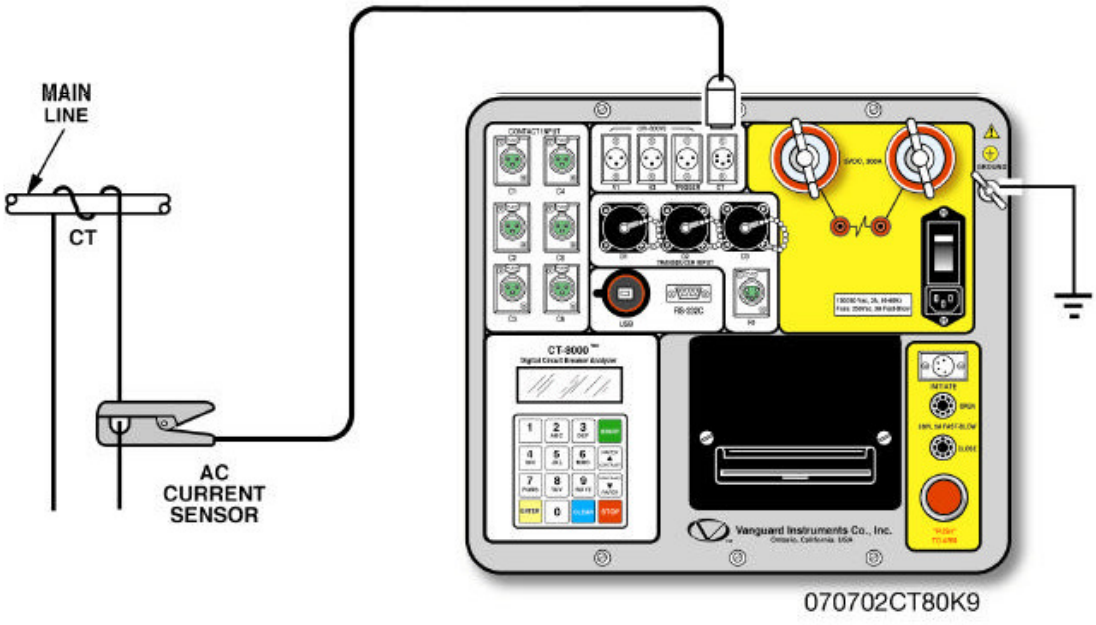


FIGURA 12.0 CONEXIÓN SENSOR DE CORRIENTE AC (PINZA)

9.0 Procedimiento de Operación

A continuación, en la figura 13.0 se listan los principales pasos para la ejecución de una prueba

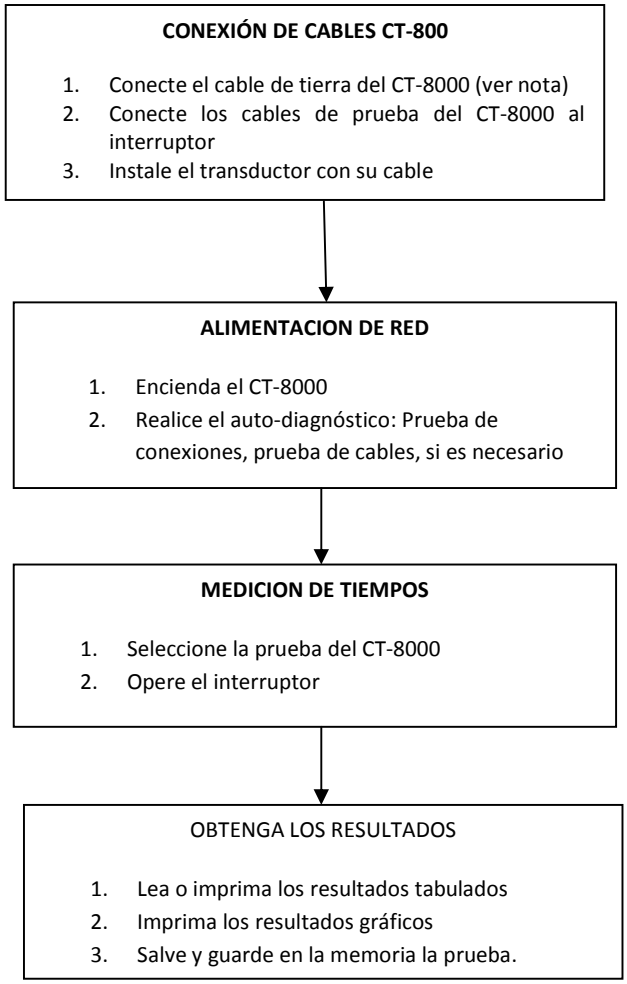


FIGURA 13.0 PASOS OPERATIVOS DEL CT-8000

NOTA

Para reducir la posibilidad de daños en los canales de contactos del CT-8000 producidos por descargas estáticas en subestaciones de alta tensión, se recomienda poner a tierra uno de los extremos de los contactos principales del interruptor.

Siempre conectar el cable de puesta a tierra del CT-8000 al sistema de puesta a tierra de la subestación, antes de conectar cualquier otro cable al equipo.

9.1 Tiempos del interruptor de potencia

El CT-8000 iniciará la operación del interruptor y hará las pruebas de tiempos para las siguientes funciones:

- APERTURA
- CIERRE
- APERTURA-CIERRE
- CIERRE-APERTURA
- APERTURA-CIERRE-APERTURA

NOTA

1. El CT-8000 puede iniciar las operaciones de APERTURA-CIERRE sin retardo ó por el uso de un retardo programable entre los comandos de APERTURA y CIERRE.
2. La operación CIERRE-APERTURA puede ser iniciada por el CT-8000, usando varias opciones:

   - Contacto #1 Cerrado
     El CT-8000 emitirá el comando de CIERRE y luego el comando de APERTURA después de detectar que el contacto del interruptor se encuentre cerrado. El CT-8000 detecta que el contacto ha sido cerrado a través de la señal del canal #1. Se recomienda esta selección para la operación CIERRE-APERTURA puesto que el comando de apertura se efectuará luego de que se ha confirmado el cierre del contacto.
   - Ajuste de retardo
     El CT-8000 emitirá el comando de CIERRE y luego el comando de APERTURA después de un retardo de tiempo programable en milisegundos.
   - Sin Retardo
     El CT-8000 emitirá el comando de CIERRE y luego el comando de APERTURA sin ningún tipo de retardo. Puesto que el interruptor se encuentra en estado ABIERTO, el contacto 52B permite que la bobina de cierre sea energizada, dando inicio al comando de CIERRE. Cuando el interruptor está haciendo la transición del estado abierto al estado cerrado, el contacto 52 A se cierra permitiendo que el interruptor reciba el comando de apertura inmediatamente.
3. La operación de APERTURA-CIERRE-APERTURA puede ser iniciada por el CT-8000 mediante el uso de retardo programable entre las operaciones. Donde los retardos pueden ser ajustados entre los comandos de la APERTURA-CIERRE y entre el CIERRE-APERTURA.

9.1.1 Medición tiempos operación APERTURA (Sin resistencia de pre inserción)

La siguiente tabla es un ejemplo de los pasos a seguir para la realización de una prueba de apertura en un interruptor de potencia.

TABLA 3.0 TIEMPOS OPERACIÓN APERTURA SIN RESISTENCIA DE PREINSERCION

PASO	OPERACION	ACCION	PANTALLA
1	Analizador listo para operar el interruptor	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione "TIME BREAKER"	Presione la tecla #1	INSERTION RESISTOR? 1. NO 2. YES
3	Seleccione NO	Presione la tecla #1	TIMING WINDOWS: 1. WINDOW = 1 SEC. 2. WINDOW = 10 SEC. 3. WINDOW = 20 SEC.
4	Seleccione 1 sec.	Presione la tecla #1	TRIGGER MODE: 1. INTERNAL TRIGGER 2. EXTERNAL TRIGGER
5	Seleccione INTERNAL trigger	Presione la tecla #1	TIMING MODE: 1. OPEN 2. CLOSE 3 O – C 4. C – O 5 O –C - O
6	Seleccione APERTURA	Presione la tecla #1	OPEN TIMING Hold "ARM" Switch Then "START" "STOP" to ABORT
7	Inicie el comando de APERTURA	Mantenga actuado el botón "ARM" y presione la tecla "START"	TEST IN PROGRESS Hold "ARM" until Test complete. (Up to 25 seconds)
8	Verifique que el interruptor operó El analizador está listo para suministrar los resultados	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

Ir a la sección 9.2 para imprimir el resultado de la prueba

NOTA

Para la medición de tiempos de un interruptor de potencia se usa la ventana de 1 segundo. Las ventanas de 10 y 20 segundos son utilizadas para eventos de larga duración, como por ejemplo los tiempos de actuación en seccionadores.

El usuario puede ajustar el CT-8000 para que imprima automáticamente los resultados tabulados y gráficos, después de que la prueba ha sido completada. Ver el parágrafo 9.26 para el ajuste de la impresión automática.

9.1.2 Medición tiempos operación APERTTURA con resistencia de pre inserción

Con el CT-8000 se pueden medir los tiempos de operación de un interruptor de potencia con resistencias de pre inserción cuyo valor se encuentre desde 10 hasta 7.000 ohms. Resistencias con valores superiores a los 7.000 ohms serán detectadas como circuito abierto. Los resultados de los tiempos serán mostrados como tiempo del contacto principal y tiempo de contacto de la resistencia. El reporte gráfico mostrará el contacto principal y las actividades de contacto de la resistencia en cada uno de los canales.

TABLA 4.0 OPERACIÓN DE APERTURA CON RESISTENCIA DE PRE INSERCION

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Analizador listo para operar el interruptor	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione "TIME BREAKER"	Presione la tecla #1	INSERTION RESISTOR? 1. NO 2. YES
3	Seleccione INSERTION RESISTOR	Presione la tecla #2	RESISTOR VALUE: 1. LESS THAN 1000 OHM 2. 1000 to 2000 OHM 3. MORE THAN 2000 OHM
4	Seleccione LESS THAN 1000 Ohm	Presione la tecla #1	TIMING WINDOWS: 1. WINDOW = 1 SEC. 2 .WINDOW = 10 SEC. 3. WINDOW = 20 SEC.
5	Seleccione 1 Sec.	Presione la tecla #1	TRIGGER MODE: 1. INTERNAL TRIGGER 2. EXTERNAL TRIGGER
6	Seleccione INTERNAL TRIGGER	Presione la tecla #1	TIMING MODE: 1. OPEN 2. CLOSE 3 O – C 4. C – O 4 O – C O
7	Seleccione APERTURA	Presione la tecla #1	OPEN TIMING Hold "ARM" Switch Then "START" "STOP" to ABORT
8	Inicie el comando de APERTURA	Mantenga actuado el botón "ARM" y presione la tecla "START"	TEST IN PROGRESS Hold "ARM" until Test complete. (Up to 25 seconds)
9	El analizador está listo para suministrar los resultados	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

Ir a la sección 9.2 para imprimir el resultado de la prueba

NOTA

Para la medición de tiempos de un interruptor de potencia se usa la ventana de 1 segundo. Las ventanas de 10 y 20 segundos son utilizadas para eventos de tiempos lentos, como por ejemplo los tiempos de actuación en seccionadores.

El usuario puede ajustar el CT-8000 para que imprima automáticamente los resultados tabulados y gráficos, después de que la prueba ha sido completada. Ver el parágrafo 9.26 para el ajuste de la impresión automática.

9.1.3 Tiempos de operación CIERRE-APERTURA Usando el contacto del canal #1

La operación de CIERRE – APERTURA, simula la condición cuando el interruptor cierra sobre una falla. El usuario puede elegir entre 3 posibilidades para programar el comando de CIERRE – APERTURA.

1. **Contacto canal #1 CERRADO**
   El CT-8000 enviará el comando de cierre. El comando de apertura se iniciará después de recibida la señal de contacto cerrado por el canal #1.
2. **Ajuste de retardo**
   El usuario puede ajustar un retardo de tiempo desde 10 hasta 500 ms, entre un comando de cierre y uno de apertura. En este caso el CT-8000 enviará el comando de cierre e iniciará el conteo del tiempo de retardo y una vez completado este enviará el comando de apertura.
3. **Sin retardo**
   Los comandos de CIERRE y APERTURA serán enviados por el CT-8000 simultáneamente. La bobina de apertura será energizada tan pronto el contacto auxiliar abierto actué.

NOTA

La opción 1 “Contacto canal “1 CERRADO” simula el cierre del interruptor de potencia sobre una condición de falla en el circuito.

TABLA 5.0 OPERACIÓN DE CIERRE – APERTURA Usando el contacto del canal #1

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Analizador listo para operar el interruptor	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione "TIME BREAKER"	Presione la tecla #1	INSERTION RESISTOR? 1. NO 2. YES
3	Seleccione NO	Presione la tecla #1	TIMING WINDOWS: 1. WINDOW = 1 SEC. 2. WINDOW = 10 SEC. 3. WINDOW = 20 SEC.
4	Seleccione 1 Sec.	Presione la tecla #1	TRIGGER MODE: 1. INTERNAL TRIGGER 2. EXTERNAL TRIGGER
5	Seleccione INTERNAL TRIGGER	Presione la tecla #1	TIMING MODE: 1. OPEN 2. CLOSE 3. O – C 4. C – O 5. O – C O
6	Seleccione CIERRE - APERTURA	Presione la tecla #4	C – O second trigger 1. Contact #1 CLOSE 2. Set DELAY 3. No DELAY
7	Seleccione Contacto #1 CERRADO	Presione la tecla #1	CLOSE -OPEN TIMING Hold "ARM" Switch Then "START" "STOP" to ABORT
8	Inicie el comando de APERTURA	Mantenga actuado el botón "ARM" y presione la tecla "START"	TEST IN PROGRESS Hold "ARM" until Test complete. (Up to 25 seconds)
9	El analizador está listo para suministrar los resultados	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

1. El usuario puede programar un retardo de tiempo desde 10 hasta 500 ms, entre los comandos de CIERRE y APERTURA. Cuando se utiliza esta opción de retardo de tiempo programado la prueba no representa una verdadera condición operativa del interruptor de potencia.
2. También es posible no programar ningún retardo, caso en el cual el CT-8000 enviará los comandos de CIERRE y APERTURA al mismo tiempo.

9.1.4 Tiempos de operación APERTURA – CIERRE – APERTURA

Para la operación de APERTURA – CIERRE – APERTURA, se requiere que el usuario introduzca dos retardos de tiempo entre las operaciones del interruptor de potencia. Estos retardos deben ser en intervalos de milisegundos. El primero de estos es desde el primer comando de apertura hasta el comando de cierre. El segundo desde el comando de cierre hasta el segundo comando de apertura. Para programar la operación APERTURA – CIERRE – APERTURA referirse a la tabla 6.0

TABLA 6.0 TIEMPOS DE OPERACIÓN APERTURA – CIERRE – APERTURA Usando retardos

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Analizador listo para operar el interruptor	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione "TIME BREAKER"	Presione la tecla #1	INSERTION RESISTOR? 1. NO 2. YES
3	Seleccione NO	Presione la tecla #1	TIMING WINDOWS: 1. WINDOW = 1 SEC. 2. WINDOW = 10 SEC. 3. WINDOW = 20 SEC.
4	Seleccione 1 Sec.	Presione la tecla #1	TRIGGER MODE: 1. INTERNAL TRIGGER 2. EXTERNAL TRIGGER
5	Seleccione INTERNAL TRIGGER	Presione la tecla #1	TIMING MODE: 1. OPEN 2. CLOSE 3. O – C 4. C – O 5. O – C - O
6	Seleccione APERTURA-CIERRE-APERTURA	Presione la tecla #5	O-C Delay in mS: (10 – 350) mSec ENTER when done
7	Seleccione retardo entre APERTURA-CIERRE	Ingrese el valor usando las teclas del 1 al 9 y presione la tecla ENTER para confirmar	C-O Delay in mS: (10 – 350) mSec ENTER when done
8	Seleccione el retardo entre CIERRE-APERTURA	Ingrese el valor usando las teclas del 1 al 9 y presione la tecla ENTER para confirmar	OPEN-CLOSE-OPEN TIMING Hold "ARM" Switch Then "START". "STOP" to ABORT
9	Inicie el comando O – C - O	Mantenga actuado el botón "ARM" y presione la tecla "START"	TEST IN PROGRESS Hold "ARM" until Test complete. (Up to 25 seconds)
10	El analizador está listo para suministrar los resultados	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.2 Impresión de resultados tabulados de una prueba de tiempos usando la impresora térmica

Los resultados de una prueba de tiempos de un interruptor de potencia pueden ser impresos por la impresora térmica siguiendo los pasos descritos en la tabla 7.0.

Una impresión típica de los resultados de una prueba de tiempos, se muestra en la figura 14.0

TABLA 7.0 IMPRESIÓN DE RESULTADOS TABULADOS

PASO	OPERACION	ACCION	PANTALLA
1	Obtener resultados	Presione la tecla #2	1. PRINT TEST RESULTS 2. PLOT FULL CHART 3. PLOT EXPANSION 4. PLOT O-200 MS
2	Imprimir resultados tabulados	Presione la tecla #1	SELECT PRINTER 1. THERMAL PRINTER 2. DISPLAY RESULTS
3	Obtener resultados tabulados en impresión térmica	Presione la tecla #1	BUSY PRINTING

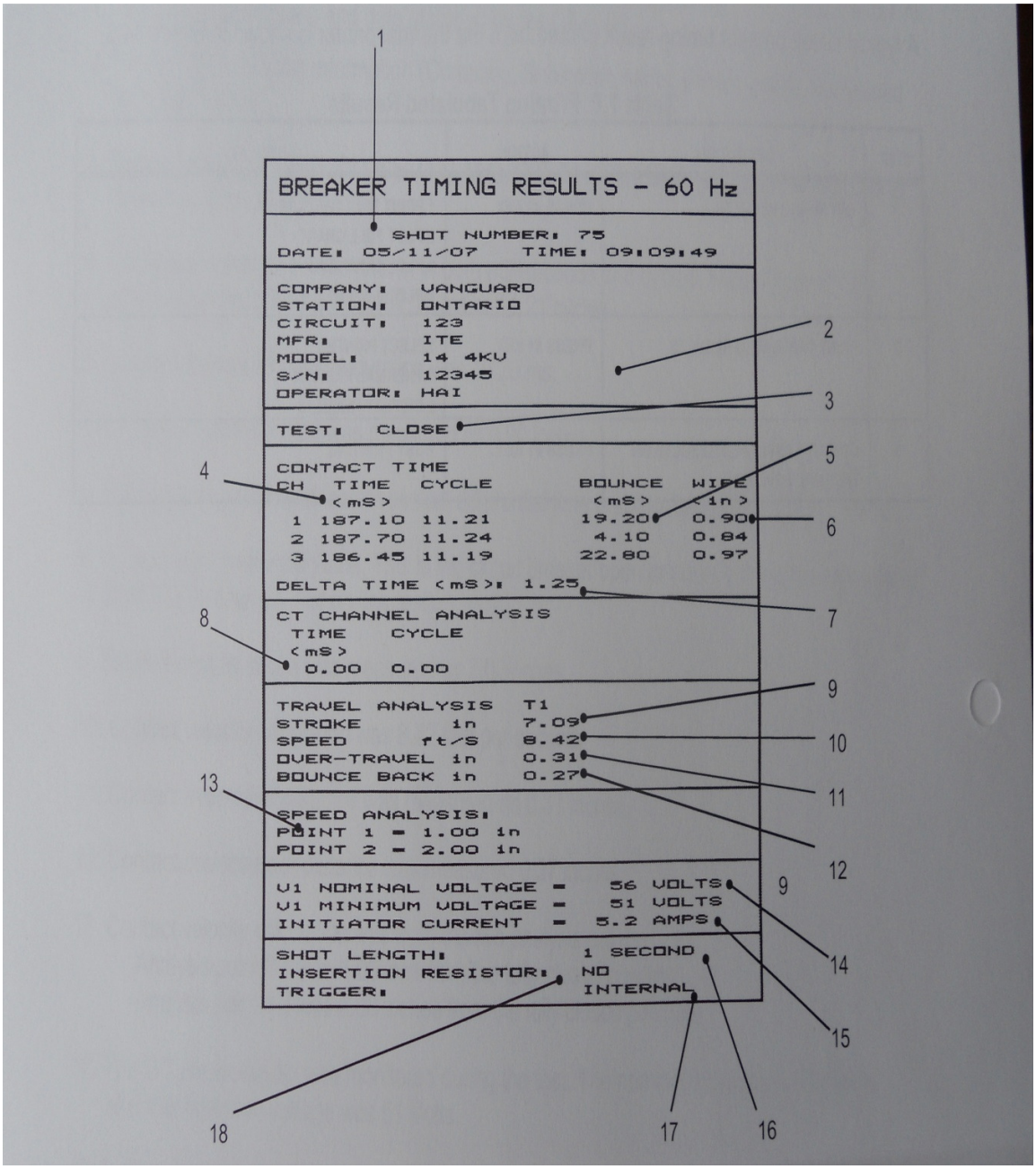


FIGURA 14.0 IMPRESIÓN TIPICA DE RESULTADOS TABULADOS DE UNA OPERACIÓN DE APERTURA

9.2.1 Interpretación de resultados tabulados

1. Numero de prueba – fecha y hora estampado por el CT-8000
2. Información del registro de medición (Compañía, Nombre de la subestación, Circuito, etc.). Datos también guardados con el registro de la prueba.
3. Identificación del tipo de prueba (APERTURA, CIERRE, A-C, C-A, A-C-A). son identificados. Una prueba de cierre se muestra en la figura 14.0
4. Tiempo del contacto en el canal #1, expresado en milisegundos y ciclos. En el ejemplo de la figura 14.0 En el canal #1 el tiempo de contacto fue de 187.10 ms ó 11.21 ciclos.
5. Duración del rebote del contacto en el canal #1 fue 19.20 ms.
6. Recorrido del contacto en el canal #1 fue medido en 0.90 pulgadas.
7. Tiempo diferencial entre el contacto más lento y el más rápido., expresado como "delta time" 1.25 ms.
8. Tiempo medido con el Transformador de corriente CT. Tiempo de apertura o cierre cuando se utiliza la pinza de corriente 8000 amperios AC para la prueba EN SERVICIO (ON LINE TEST).
9. Carrera del contacto del interruptor medida en 7.09 pulgadas.
10. Cálculo de la velocidad del contacto 8.42 pies por segundo.
11. Distancia de sobre-desplazamiento del contacto fue medida en 0.31 pulgadas.
12. Distancia de rebote del contacto fue de 0.27 pulgadas.
13. Cálculo de la velocidad del contacto en los dos puntos de análisis:

    El punto de análisis #1 1.00 pulgada desde la posición completamente cerrado.
    El punto de análisis #2 2.00 pulgadas desde la posición completamente cerrado.

14. Monitoreo de la fuente de alimentación de corriente continua durante la prueba. Tensión nominal de 56 Volts. y tensión mínima de 51 Volts.
15. Corriente de inicio 5.2 A.
16. Tiempo de la medición durante la prueba 1 segundo.
17. Modo de comando interno, por lo tanto, la ventana de sincronización empieza al tiempo que el CT-8000 energiza el interruptor.
18. No hubo resistencia de inserción en la prueba, por lo tanto, no hubo medición de este tiempo.

9.3 Impresión de las gráficas de los resultados con la impresora térmica

Seleccionando "PLOT FULL CHART" el cuadro de tiempos se imprimirá de la siguiente forma:

- Cuadro de tiempos de 0 hasta 1000 ms con ventana de 1 segundo y marcadores cada 50 ms.
- Cuadro de tiempos de 0 hasta 10 segundos con ventana de 10 segundos y marcadores cada 500 ms.
- Cuadro de tiempos de 0 hasta 20 segundos con ventana de 20 segundos y marcadores cada segundo.

TABLA 8.0 IMPRESIÓN DE LAS GRAFICAS

PASO	OPERACION	ACCION	PANTALLA
1	Obtener resultados	Presione la tecla #2	5. PRINT TEST RESULTS 6. PLOT FULL CHART 7. PLOT EXPANSION 8. PLOT O-200 MS
2	Imprimir Cuadro completo	Presione la tecla #2	SELECT PRINTER 3. THERMAL PRINTER 4. DISPLAY RESULTS
3	Seleccione la impresora térmica	Presione la tecla #1	PLEASE WAIT PLOTTING GRAPH
4	Regreso al menú principal después de imprimir cuadro completo	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

1. El gráfico de expansión, que es la Selección #3 en el paso 1, le permite al usuario expandir los resultados gráficos en incremento de 100 ms.

2. Al seleccionar "PLOT 0-200 MS", automáticamente graficará el cuadro de medición de tiempo de 0 a 200 milisegundos en el modo de expansión, con marcadores de medición de tiempo de 10 ms.

3. Los típicos resultados gráficos se muestran en la figura 15.0, 18.0.

4. Las interpretaciones de resultados gráficos, se muestran en las figuras de la 19.0 hasta la 21.0

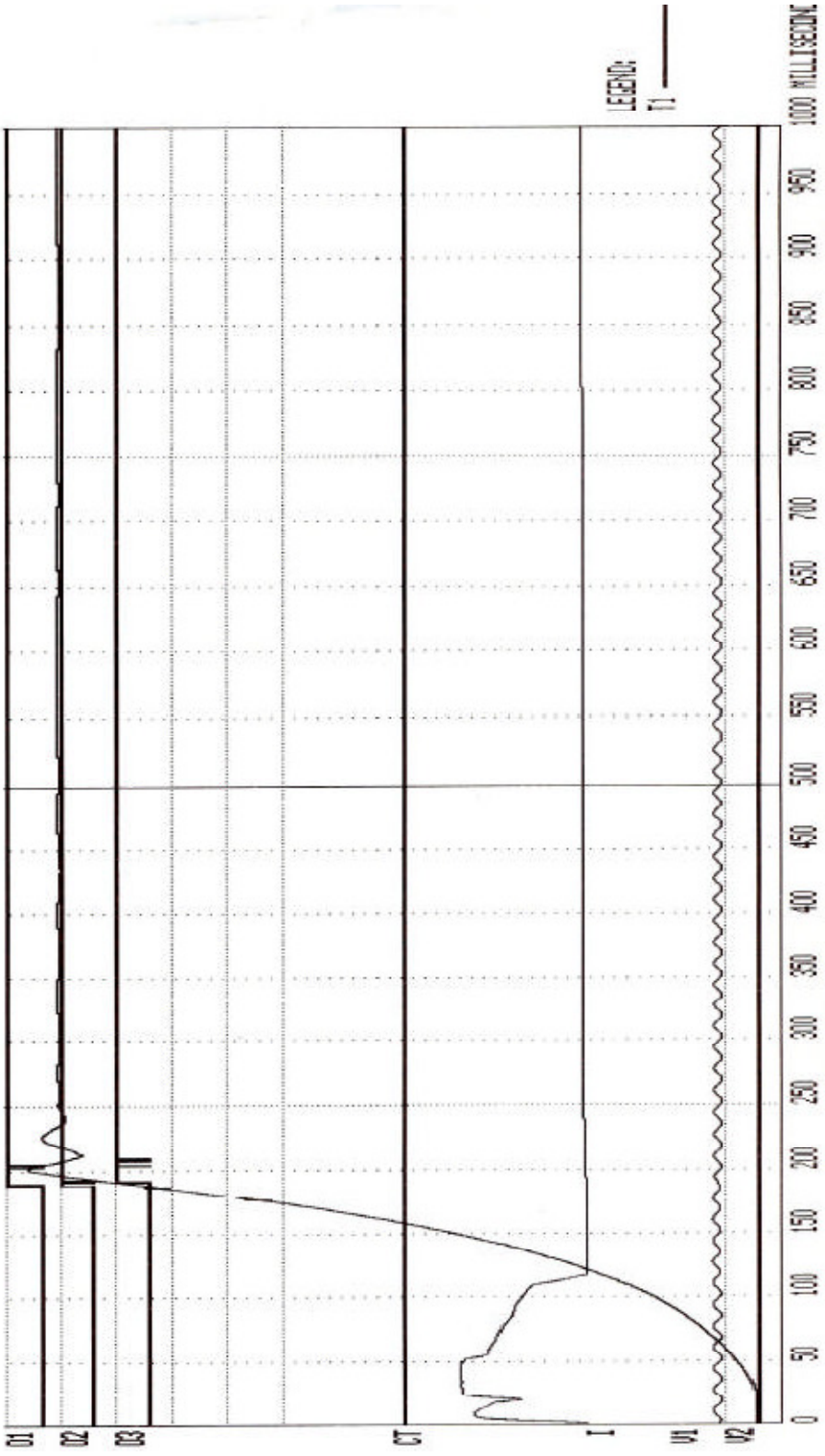


FIGURA 15.0 IMPRESIÓN TIPICA DE RESULTADOS GRAFICOS

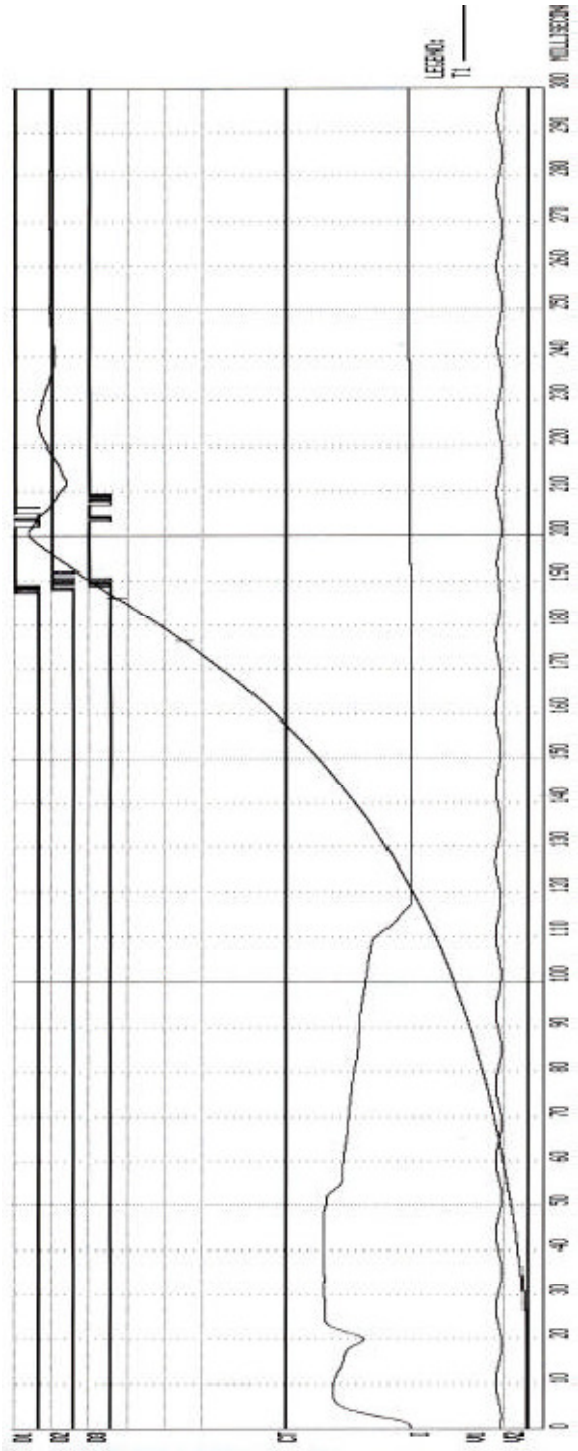


FIGURA 16.0 IMPRESIÓN GRAFICA EXPANDIDA DE 0 A 300 ms

NOTA

Los puntos de análisis #1 y #2 se encuentran marcados en el cuadro.

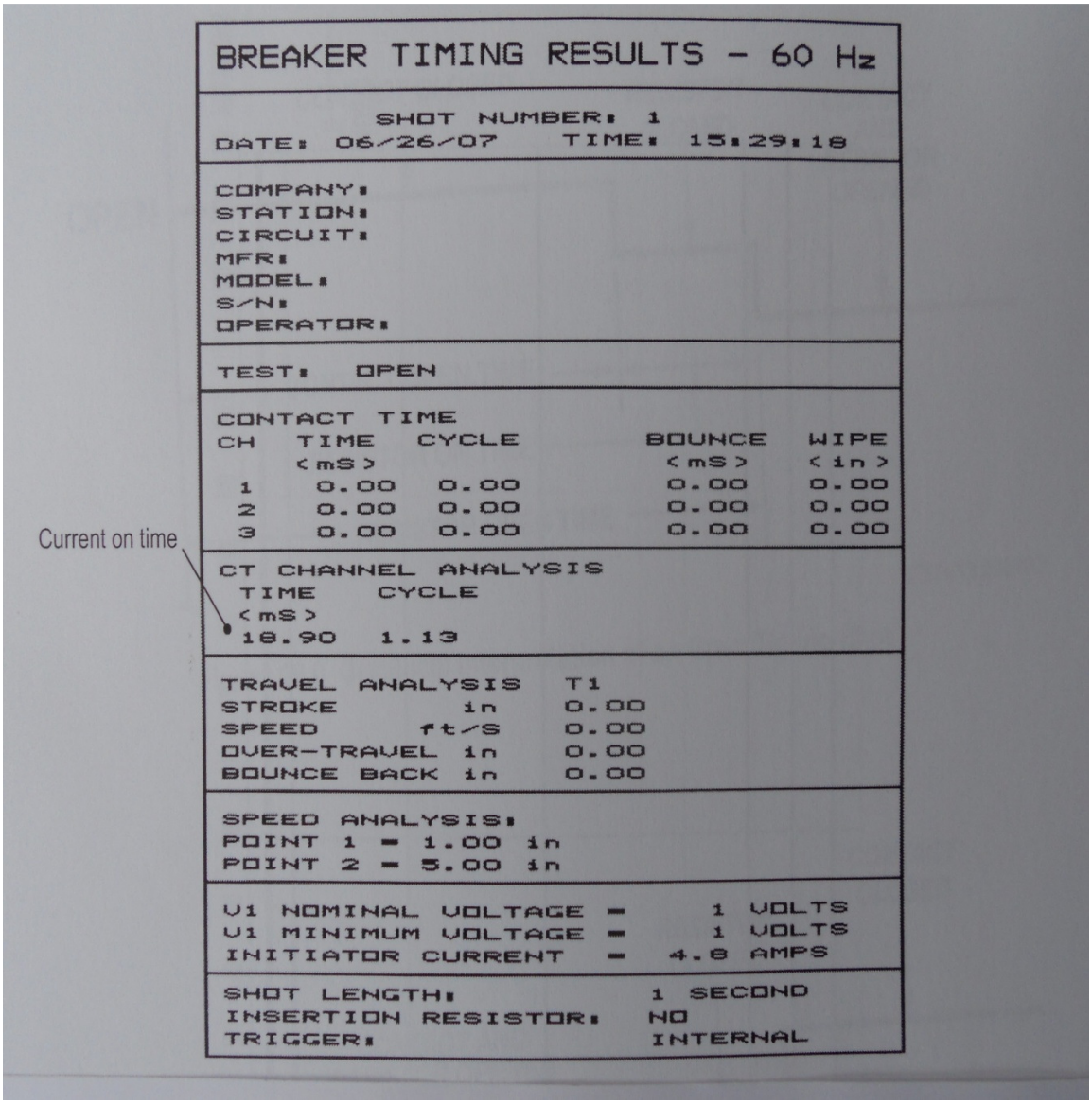


FIGURA 17.0 REPORTE DE PRUEBA DE TIEMPO "EN SERVICIO" (ON LINE)

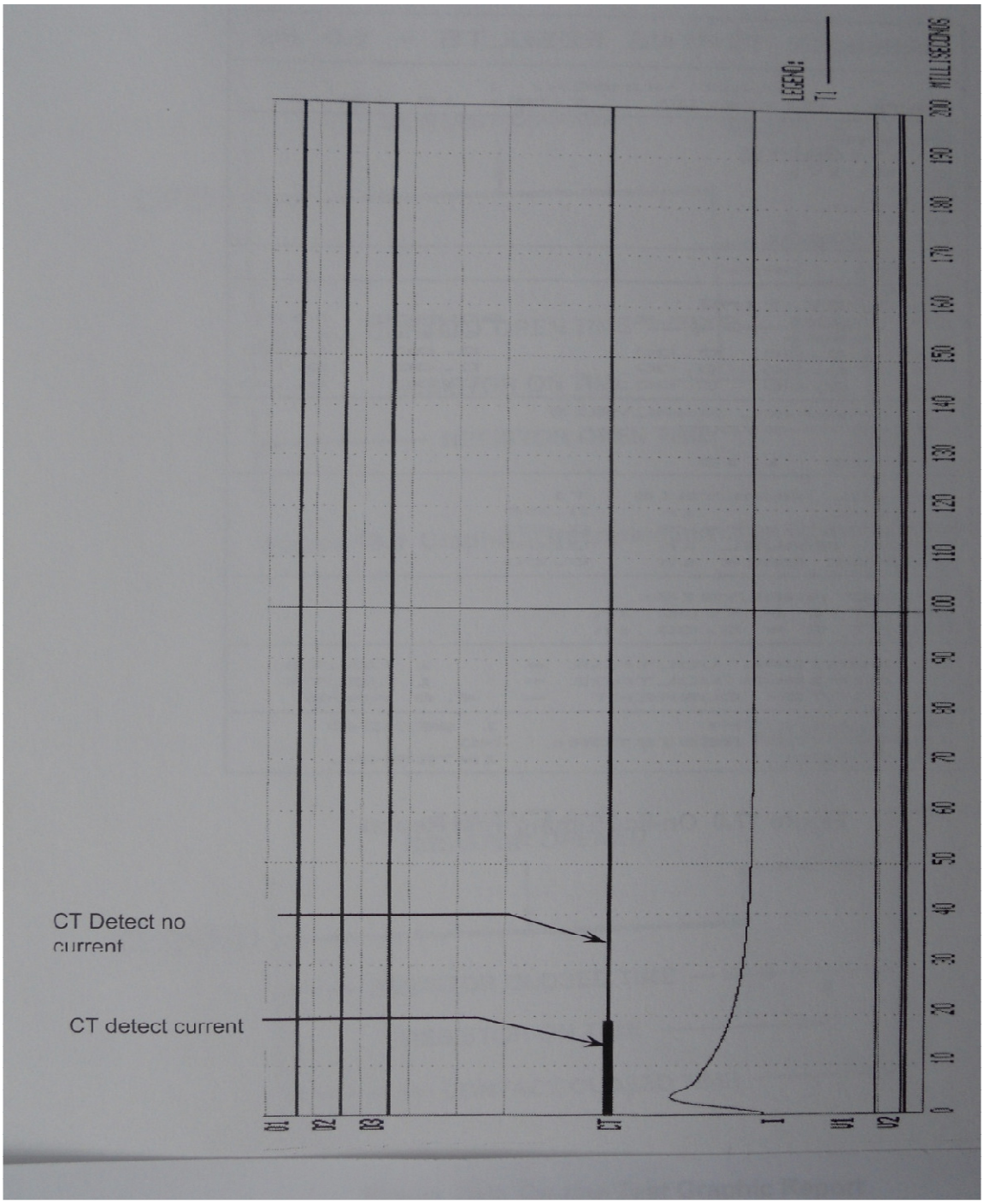


FIGURA 18.0 REPORTE GRAFICO DE PRUEBA “EN SERVICIO” ON LINE

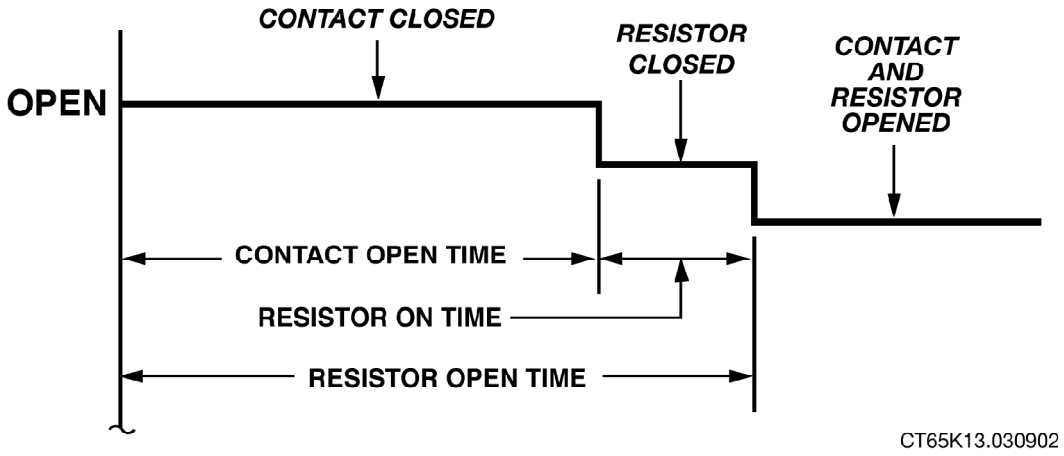


FIGURA 19.0 INTERPRETACION DE LA GRAFICA DE UNA PRUEBA DE TIEMPOS DE APERTURA

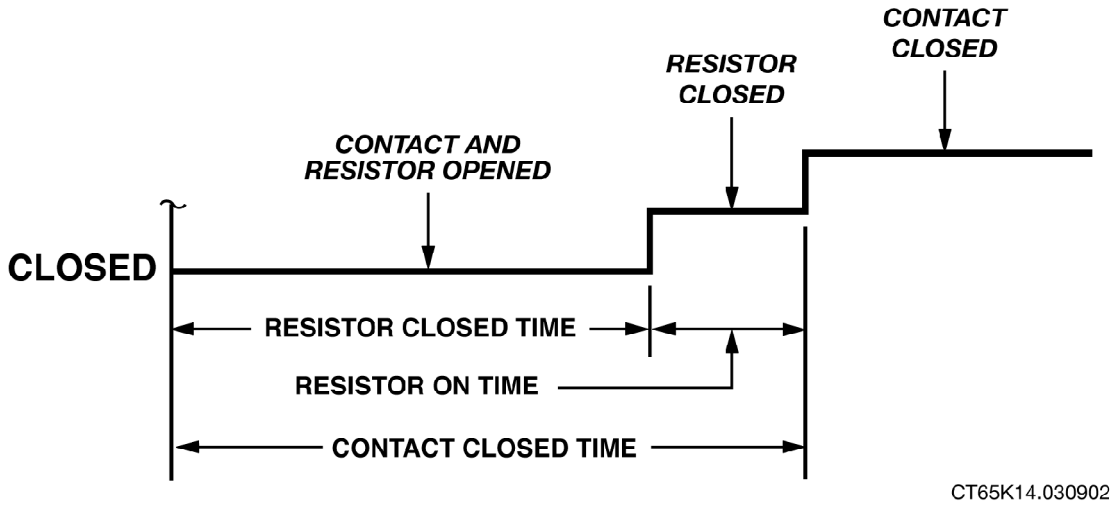


FIGURA 20.0 INTERPRETACIÓN DE LA GRAFICA DE UNA PRUEBA DE TIEMPOS DE CIERRE

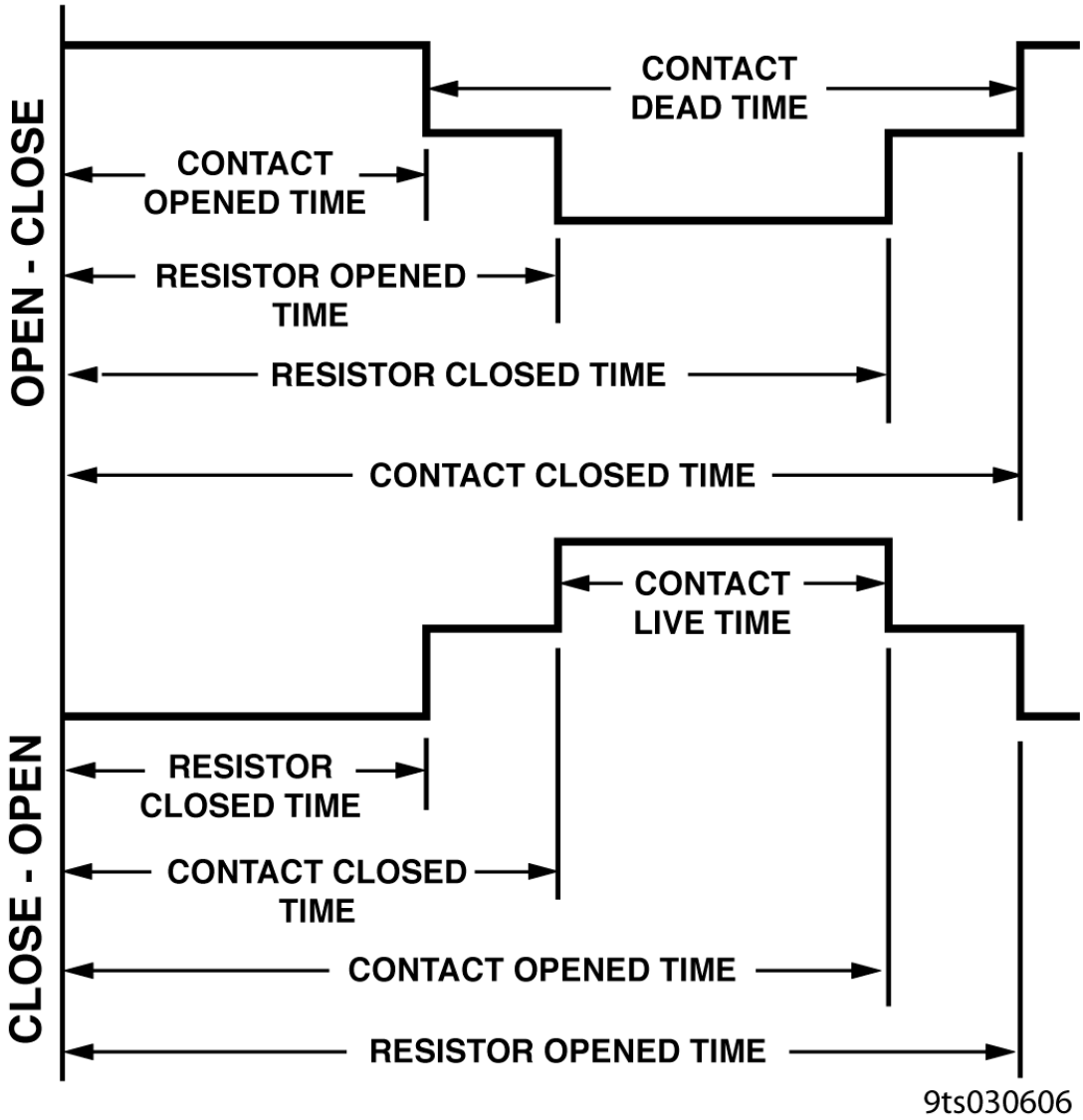
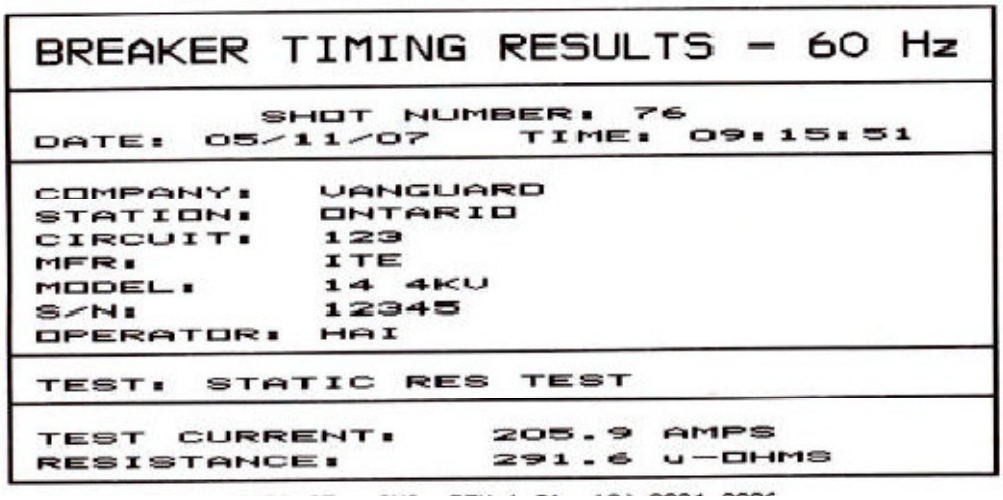


FIGURA 21.0 INTERPRETACIÓN DE LA GRAFICA DE UN APERTURA-CIERRE Y UN CIERRE-APERTURA

9.4 Prueba de resistencia estática

El CT-8000 puede ser utilizado como un micro-óhmetro de 200 Amperios. La conexión típica para esta aplicación se muestra en la figura 11.0. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de los pasos para la realización de la prueba de resistencia estática. El reporte de esta prueba se puede observar en la figura 22.0

PASO	OPERACION	ACCION	PANTALLA
1	CT-8000 Listo para la prueba de resistencia estática	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione "STATIC RES TEST"	Presione la tecla #2	STATIC RESISTANCE TEST CONNECT DCR CABLES THEN "ENTER" TO BEGIN
3	Inicie la Prueba	Presione la tecla "ENTER"	CABLES ENERGIZED
4	El CT-8000 realiza la medición de resistencia	Ninguna	TEST COMPLETE RES = 291.6 MICRO-OHM CUR = 205.9 A
5	Regrese al menú principal	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC
6	Imprimir el reporte de la prueba de resistencia	Presione la tecla #2	SELECT PRINTER 1. THERMAL PRINTER 2. DISPLAY RESULTS
7	Imprima el reporte con la impresora térmica	Presione la tecla #1	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:31 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC



BREAKER TIMING RESULTS - 60 Hz

SHOT NUMBER: 76
DATE: 05/11/07 TIME: 09:15:51

COMPANY: VANGUARD
STATION: ONTARIO
CIRCUIT: 123
MFR: ITE
MODEL: 14 4KV
S/N: 12345
OPERATOR: HAI

TEST: STATIC RES TEST

TEST CURRENT: 205.9 AMPS
RESISTANCE: 291.6 u-OHMS

FIGURA 22.0 REPORTE DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA ESTATICA

9.5 Prueba de resistencia de contacto Dinámica.

La prueba de resistencia de contacto dinámica, permite al usuario graficar la resistencia del contacto durante la operación del interruptor de potencia. Esta característica permite detectar problemas de contacto durante su recorrido.

TABLA 10.0 PRUEBA RESISTENCIA DINAMICA DE CONTACTO EN APERTURA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Analizador listo para operación del interruptor	Presione la tecla #1	1. TIME BREAKER 2. STATIC RES TEST 3. DYNAMIC RES TEST
2	Seleccione “DYNAMIC RES TEST”	Presione la tecla #3	INSERTION RESISTOR? 1. NO 2. YES
3	Seleccione NO	Presione la tecla #1	TRIGGER MODE: 1. INTERNAL TRIGGER 2. EXTERNAL TRIGGER
4	Seleccione “INTERNAL TRIGGER”	Presione la tecla #1	TIMING MODE: 1. OPEN 2. CLOSE 3. O – C 4. C – O 5. O – C - O
5	Seleccione OPEN	Presione la tecla #1	OPEN TIMING Hold “ARM” switch, Then “START”. “STOP” to ABORT
6	Inicie el comando de apertura	Mantenga actuado el botón “ARM” y presione la tecla “START”	Test in progress Hold “ARM” until Test complete (Up to 25 seconds)
7	Verifique la operación del interruptor El CT-8000 está listo para suministrar los resultados	Ninguna	5. RUN TEST 06/12/07 6. GET RSLT 19:20:31 7. SET-UP 8. DIAGNOSTIC

9.5.1 Reporte de prueba de resistencia dinámica de contacto

La gráfica de la prueba de resistencia dinámica de contacto puede ser impresa con escalas lineares de 0 a 400 micro-ohms ó de 0 a 2000 micro-ohms. También en una escala semi-lógica de 10 a 2000 micro-ohms.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de los pasos para realizar la prueba de resistencia dinámica de contacto graficada en una escala linear de 0 a 400 micro-ohms por la impresora térmica.

TABLA 11.0 IMPRESIÓN GRAFICA PRUEBA DE RESISTENCIA DINAMICA DE CONTACTO

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Obtener resultados	Presione la tecla #2	1. PRINT TEST RESULTS 2. PLOT FULL CHART 3. PLOT EXPANSION 4. PLOT O-200 MS
2	Seleccione "PLOT 0 – 200 MS"	Presione la tecla #4	DYNAMIC RES PLOT: 1. 0 – 400 µ-Ohms 2. 0 – 2000 µ-Ohms 3. 10 – 2000 µOhms semilog
3	Seleccione 0 – 400 µ-Ohms escala linear	Presione la tecla #1	PLEASE WAIT PLOTTING GRAPH
4	Regreso al menú principal después de imprimir cuadro completo	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

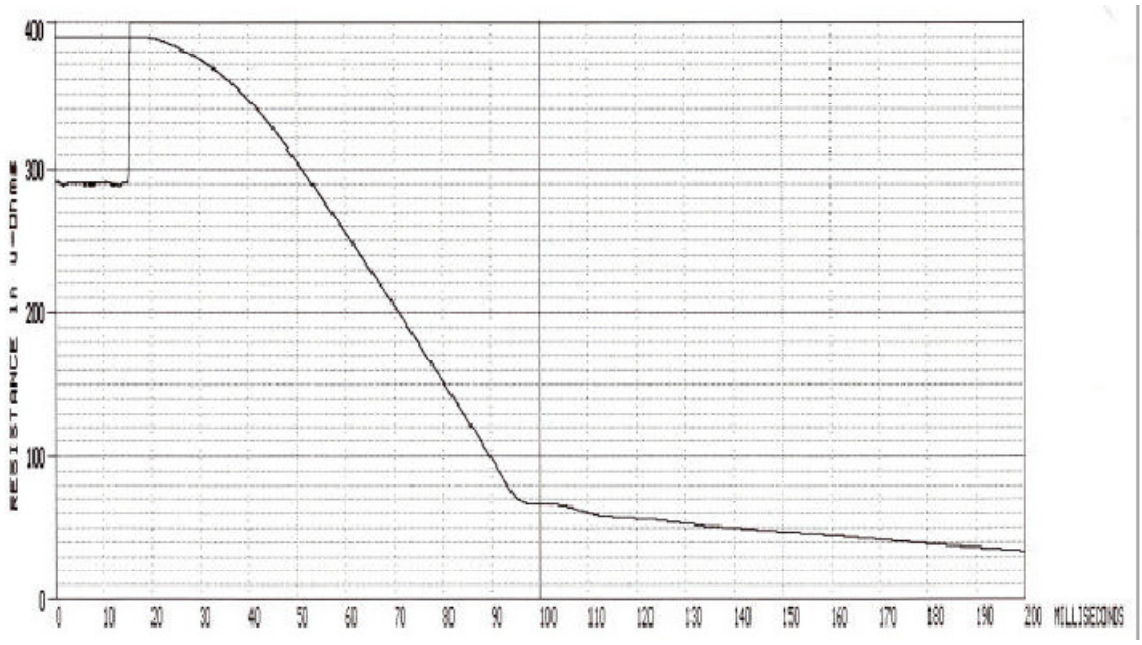


FIGURA 23.0 GRAFICA RESISTENCIA DINAMICA 0 – 400 micro-ohms escala linear

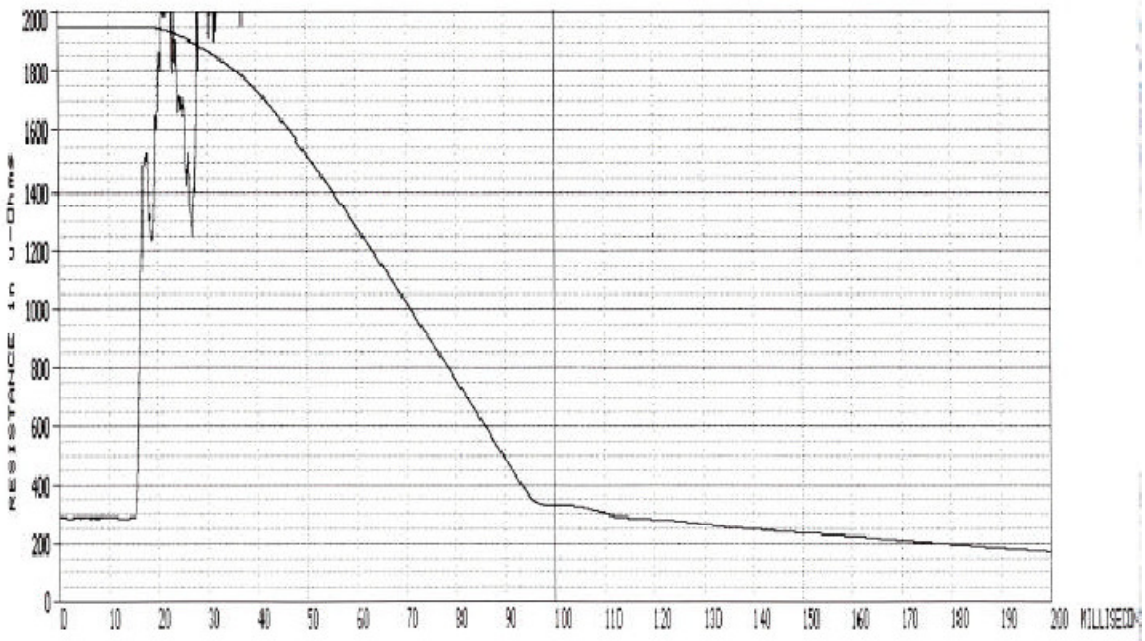


FIGURA 24.0 GRAFICA RESISTENCIA DINAMICA 0 – 2000 micro-ohms escala linear

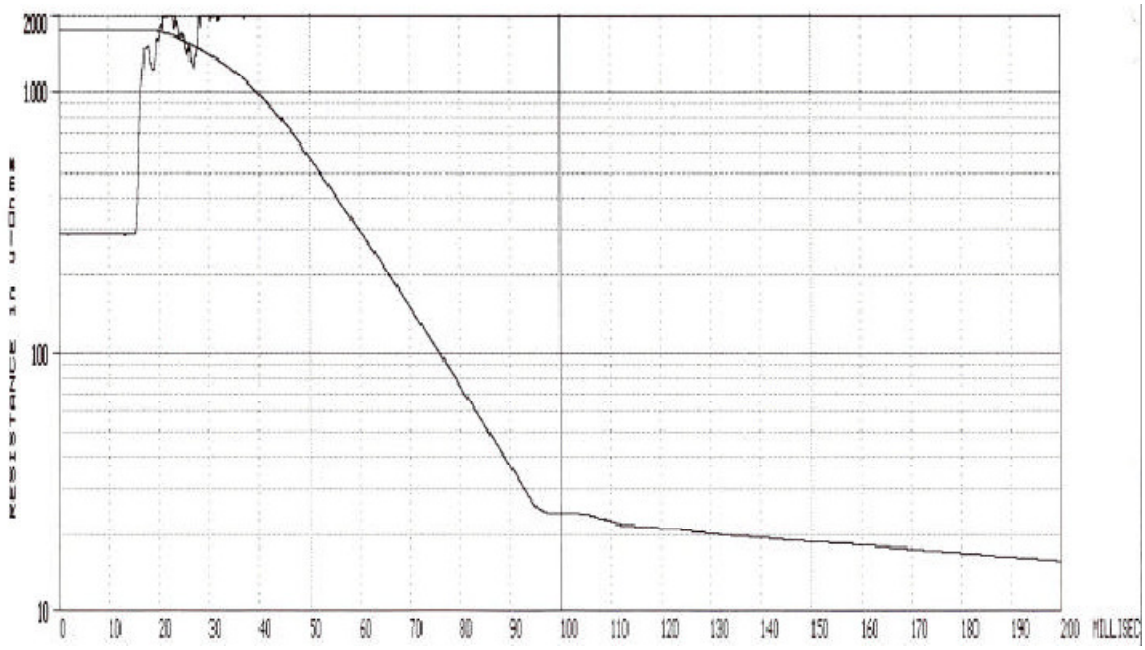


FIGURA 25.0 RESISTENCIA DINAMICA DE CONTACTO EN ESCALA SEMILOGICA

9.6 GUARDAR REPORTES DE PRUEBA EN LA MEMORIA EEPROM

Siga los pasos indicados en la tabla 12.0 para guardar los reportes de prueba en la memoria EEPROM

TABLA 12.0 GUARDAR REPORTES DE PRUEBAS EN LA MEMORIA EEPROM

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMNT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "SAVE / RESTORE"	Presione la tecla #3	1. SAVE SHOT 2. RECALL SHOT 3. SHOT DIRECTORY 4. ERASE SHOT
3	Seleccione "SAVE SHOT"	Presione la tecla #1	SAVE SHOT # 002 TEST: CLOSE DATE: 05/23/07 12:36 "ENTER" TO PROCEED
4	Confirmar guardar	Presione la tecla "ENTER"	SAVE IN PROCESS PLEASE WAIT
5	Observe que el reporte está siendo guardado	Ninguna	SHOT SAVE
6	Regreso al menú principal	Presione cualquier tecla	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

La capacidad de almacenamiento de pruebas varía dependiendo del tamaño del archivo de cada prueba.

El analizador CT-8000 asignará un número de identificación por cada uno de los reportes almacenados en la EPROM.

En el ejemplo de la tabla 12.0 fue asignado como SHOT ID #2.

9.7 IMPRESION DEL DIRECTORIO DE REGISTROS ALMACENADOS EN LA MEMORIA EEPROM

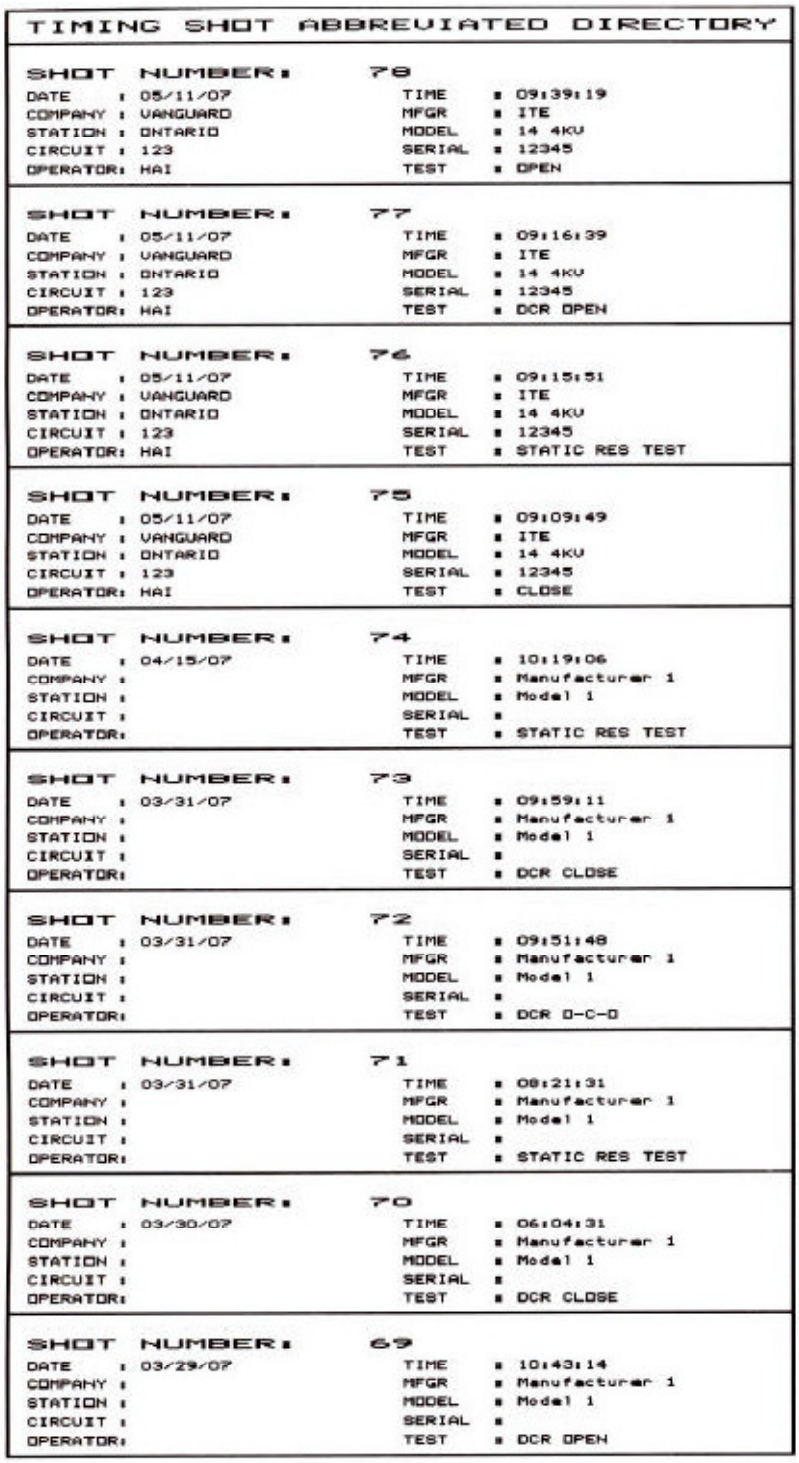
El usuario puede obtener un directorio de registros de las pruebas almacenadas en la memoria EEPROM del CT-8000 siguiendo los pasos indicados en la tabla 13.0.

TABLA 13.0 IMPRESIÓN DEL DIRECTORIO DE REGISTROS

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "SAVE / RESTORE"	Presione la tecla #3	1. SAVE SHOT 2. RECALL SHOT 3. SHOT DIRECTORY 4. ERASE SHOT
3	Seleccione "SHOT DIRECTORY"	Presione la tecla #3	1. SHORT DIRECTORY 2. FULL DIRECTORY 3. "STOP" TO QUIT
4	Seleccione "SHORT DIRECTORY"	Presione la tecla #1	PRINTING ABBREVIATED DIRECTORY "STOP" TO QUIT
5	Regreso al menú principal	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

1. Si seleccionó "Short Directory", el CT-8000 imprimirá las identificaciones de los diez últimos reportes de mediciones de tiempos, almacenados en la EEPROM.
2. Si seleccionó "Full Directory" (Directorio completo), el CT-8000 imprimirá las identificaciones de todos los reportes de mediciones de tiempos, almacenados en la EEPROM.
3. La Figura 26.0, muestra una típica impresión del directorio de reportes



TIMING SHOT ABBREVIATED DIRECTORY

SHOT NUMBER: 78
DATE : 05/11/07 | TIME : 09:39:19
COMPANY : VANGUARD | MFGR : ITE
STATION : ONTARIO | MODEL : 14 4KV
CIRCUIT : 123 | SERIAL : 12345
OPERATOR: HAI | TEST : OPEN

SHOT NUMBER: 77
DATE : 05/11/07 | TIME : 09:16:39
COMPANY : VANGUARD | MFGR : ITE
STATION : ONTARIO | MODEL : 14 4KV
CIRCUIT : 123 | SERIAL : 12345
OPERATOR: HAI | TEST : DCR OPEN

SHOT NUMBER: 76
DATE : 05/11/07 | TIME : 09:15:51
COMPANY : VANGUARD | MFGR : ITE
STATION : ONTARIO | MODEL : 14 4KV
CIRCUIT : 123 | SERIAL : 12345
OPERATOR: HAI | TEST : STATIC RES TEST

SHOT NUMBER: 75
DATE : 05/11/07 | TIME : 09:09:49
COMPANY : VANGUARD | MFGR : ITE
STATION : ONTARIO | MODEL : 14 4KV
CIRCUIT : 123 | SERIAL : 12345
OPERATOR: HAI | TEST : CLOSE

SHOT NUMBER: 74
DATE : 04/15/07 | TIME : 10:19:06
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : STATIC RES TEST

SHOT NUMBER: 73
DATE : 03/31/07 | TIME : 09:59:11
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : DCR CLOSE

SHOT NUMBER: 72
DATE : 03/31/07 | TIME : 09:51:48
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : DCR O-C-O

SHOT NUMBER: 71
DATE : 03/31/07 | TIME : 08:21:31
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : STATIC RES TEST

SHOT NUMBER: 70
DATE : 03/30/07 | TIME : 06:04:31
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : DCR CLOSE

SHOT NUMBER: 69
DATE : 03/29/07 | TIME : 10:43:14
COMPANY : | MFGR : Manufacturer 1
STATION : | MODEL : Model 1
CIRCUIT : | SERIAL :
OPERATOR: | TEST : DCR OPEN

FIGURA 26.0 IMPRESIÓN DEL DIRECTORIO DE REGISTROS ABREVIADO

9.8 Recuperar un registro de prueba

En la tabla 14.0 se enumeran los pasos para recuperar un registro de prueba almacenado en la memoria EEPROM. Una vez recuperado el registro, el usuario puede hacer una impresión de los resultados de dicha prueba con la impresora térmica.

TABLA 14.0 RECUPERACION DE UN REGISTRO DE PRUEBA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "SAVE / RESTORE"	Presione la tecla #3	1. SAVE SHOT 2. RESTORE SHOT 3. SHOT DIRECTORY 4. ERASE SHOT
3	Seleccione "RESTORE SHOT"	Presione la tecla #2	ENTER SHOT NUMBER TO BE RESTORED XXXX "ENTER" TO CONFIRM
4	Ingrese el número de registro "1" para ser recuperado	Presione las teclas del 0 al 9 con el ID del registro y luego presione la tecla "ENTER"	ENTER SHOT NUMBER TO BE RESTORED 0001 "ENTER" TO CONFIRM
5	Confirme el registro que será recuperado	Presione la tecla "ENTER"	RESTORING SHOT # 001 TEST: OPEN DATE: 05/12/07 09:12 "ENTER" TO CONFIRM
6	Confirme la prueba recuperada	Ninguna	RESTORE COMPLETE
7	Regreso al menú principal	Presione cualquier tecla	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.9 BORRADO DE UN REGISTRO DE PRUEBA

Es posible borrar un registro específico de prueba o todos los registros almacenados en la memoria EEPROM del CT-8000 siguiendo los pasos descritos en la tabla 15.0.

TABLA 15.0 BORRADO DE UN REGISTRO DE PRUEBA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "SAVE / RESTORE"	Presione la tecla #3	1. SAVE SHOT 2. RESTORE SHOT 3. SHOT DIRECTORY 4. ERASE SHOT
3	Seleccione "ERASE SHOT"	Presione la tecla #4	1. ERASE SHOT 2. ERASE ALL SHOTS!
4	Seleccione "ERASE SHOT"	Presione la tecla #1	ENTER SHOT NUMBER TO BE ERASE XXXX "ENTER" TO CONFIRM
5	Ingrese el número del registro que será borrado "1"	Presione las teclas del 0 al 9 con el ID del registro y presione la tecla "ENTER" para confirmar	ERASE SHOT # 0001 TEST: OPEN DATE: 03/12/07 09:12 "ENTER" TO CONFIRM
6	Confirme el registro que será borrado	Presione la tecla "ENTER"	ERASE IN PROCESS PLEASE WAIT
7	Espere a que el registro sea borrado	Ninguna	ERASE COMPLETE
8	Regreso al menú principal	Presione cualquier tecla	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.10 DESCRIPCION DE UN REGISTRO DE PRUEBA

El CT-8000 le permite al usuario ingresar toda la información relacionada con el interruptor a ensayar.

La información comúnmente consta del nombre de la compañía, la subestación donde está ubicado, datos del circuito y del fabricante. Otros datos como el modelo de interruptor, número de serie y nombre del operador. La información de identificación se imprimirá en el encabezado del reporte tabulado.

Si el usuario almacena el registro de una medición, la información de identificación será guardada en dicho registro, con fecha y hora.

El usuario puede ingresar letras del alfabeto utilizando las teclas alfanuméricas. Para seleccionar la letra "A" el usuario tiene que presionar dos veces la tecla del número 2. Para seleccionar la tecla "C", deberá presionar cuatro veces la tecla número 2, y así sucesivamente.

Para mover hacia delante el cursor, presione la tecla con la flecha hacia arriba. Para retroceder el cursor, use la tecla con la flecha hacia abajo. Use la tecla CLEAR para ingresar un espacio.

TABLA 16.0 INGRESO DE LA IDENTIFICACION PARA EL ENCABEZADO DE UNA PRUEBA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. SHOT DESCRIPTION 2. NUMBER OF CHANELS 3. SET DATE & TIME 4. NEXT PAGE
3	Seleccione "SHOT DESCRIPTION"	Presione la tecla #1	COMPANY: XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
4	Ingrese el nombre de la compañía	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	STATION XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
5	Ingrese el nombre de la subestación	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	CIRCUIT XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
6	Ingrese el nombre del circuito	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	MANOFACTURER XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
7	Ingrese el nombre del fabricante	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	BREAKER XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT

8	Ingrese el modelo del interruptor	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	SERIAL XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
9	Ingrese el número de serial	Presione las teclas del 0 al 9 y presione la tecla "ENTER"	OPERATOR XXXXX ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
10	Regreso al menú principal	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

TABLA 16.0 INGRESO DE LA IDENTIFICACION PARA EL ENCABEZADO DE UNA PRUEBA (CONTINUACION)

9.11 Interfaz a PC

Cada CT-8000 posee un puerto RS 232C y un puerto USB, para permitir su conexión a PC. El software

Analizador de Circuitos Serie 2, provisto con cada unidad CT-8000, permite al usuario la comunicación hacia un computador compatible. El software opera bajo Windows XP y permite al usuario transferir los registros almacenados en la memoria EEPROM del CT-8000.

Desde la computadora, el usuario puede comandar integralmente al CT-8000, analizar los resultados de mediciones, e imprimir sus reportes mediante una impresora externa. Dado que los reportes de mediciones pueden ser almacenados en una computadora de oficina, el usuario puede crear una base de datos del historial de mediciones de un interruptor.

Este programa de PC, permite también generar y transferir los planes de pruebas del interruptor a la memoria EEPROM del CT-8000. En dicha memoria, se pueden almacenar hasta 99 planes de prueba del interruptor.

Usando el programa de PC, el usuario puede comandar al CT-8000 para efectuar las pruebas del tiempo de actuación de un interruptor.

NOTA

1. No es necesario poner el CT-8000 bajo control de una PC para acceder a los puertos RS-232C o USB.

2. Se debe utilizar un cable para interconectar los puertos RS-232C o el USB del CT-8000 a la PC del usuario. (Provisto)

3. La distribución de los pines de conexión del puerto RS-232C del CT-8000, se detallan en la siguiente tabla.

TABLA 17.0 DEFINICION PINES CONECTOR RS-232C

Pin No.	Nombre de señal
2	Tx
3	Rx
5	Gnd

9.12 Análisis de desplazamiento

El análisis de desplazamiento que realiza el CT-8000, incluye la carrera, el sobre-desplazamiento, el retroceso por rebotes, el recorrido del contacto y los cálculos de velocidad de los contactos del interruptor de potencia.

9.12.1 Carrera del interruptor

El CT-8000 utiliza un transductor digital para medir la carrera de los contactos, el sobre-desplazamiento y el retroceso por rebote. La salida del transductor digital cuenta 200 puntos por pulgada lineal de carrera, por lo tanto la resolución tiene una precisión de aproximadamente 1/200 pulgadas. La resolución de salida es de $\pm$ 0.01 pulgadas en el resultado de pruebas del reporte.

A diferencia de los transductores potenciométricos, el transductor digital del CT-8000 no requiere calibración ni configuración. El usuario verifica la funcionalidad del transductor seleccionando una prueba de diagnóstico, lo cual será explicado más adelante en el parágrafo 9.23.

9.12.2 Distancia de sobre-desplazamiento del interruptor

El sobre-desplazamiento, es la distancia que recorre el contacto más allá de su posición de reposo. Típicamente el sobre-desplazamiento ocurre en la operación de cierre. (Para más detalles vea el apéndice A)

9.12.3 Distancia de retroceso por rebote del interruptor

El retroceso por rebote es la distancia a la que el contacto se devuelve antes de la posición de reposo y después del sobre-desplazamiento. Típicamente también el retroceso por rebote se presenta en la operación de cierre. (Para más detalles vea el apéndice A).

9.12.4 Recorrido del contacto

El recorrido del contacto es la distancia medida desde la posición de cierre y el punto en que se unen o se separan los contactos. En la operación de cierre el recorrido se mide desde el punto en que se produce el primer contacto y la posición final de cierre. En la operación de apertura el recorrido se mide desde la posición de cierre hasta el punto en que físicamente se separan los contactos.

NOTA

El recorrido del contacto se mide durante la operación. Puede que esta medición no sea tan precisa como la medición realizada mediante el modo de CIERRE LENTO. Se recomienda al usuario utilizar la prueba de CIERRE LENTO para verificar la medida de recorrido del contacto, en caso de ser necesario. En el parágrafo 9.22 encuentra más información sobre el modo de CIERRE LENTO.

9.12.5 Velocidad del interruptor

El CT-8000 puede calcular la velocidad del contacto a través de la zona de arco, cuando se utiliza un transductor de desplazamiento. El usuario deberá programar los puntos de calculación ó análisis sobre la curva de desplazamiento para que el equipo calcule la velocidad del contacto. La selección de los puntos de análisis y configuración se discuten en los párrafos siguientes.

9.12.6 Selección de los puntos de análisis

Los puntos de análisis se usan para calcular la velocidad promedio del contacto a través de la zona de arco. Generalmente los puntos de análisis son especificados por los fabricantes del interruptor. Los puntos de análisis pueden ser programados por el usuario en el CT-8000. El analizador almacena un par de puntos para el cierre y otro par de puntos para la apertura. Estas configuraciones permanecen en el CT-8000 hasta ser cambiadas por el usuario.

9.12.7 Punto de análisis No 1 (AP1)

Tres modos de selección están disponibles, para que el usuario configure el punto de análisis No1.

1. PERCENTAGE OF STRK
2. DISTANCE FROM CLOSE
3. CONTAC #1

a. Porcentaje de carrera
   Porcentaje de carrera es la distancia basada sobre el porcentaje de la distancia total de la carrera del interruptor. **La distancia siempre se mide desde el punto de inicio hasta la posición final de cierre de los contactos.** Ver el apéndice A para más detalles.
b. Distancia desde el cierre
   El rango de distancia desde el cierre es seleccionable desde 00.0 hasta 99.99 pulgadas ó desde 0.0 hasta 99.90 centímetros. **De nuevo la distancia es referenciada desde la posición final de cierre de los contactos**. Ver el apéndice A para más detalles.
c. Punto de contacto #1
   El punto de contacto es la distancia desde la posición cerrada de los contactos hasta el punto de transición de cerrado para abierto ó de abierto para cerrado. **El canal de contacto #1 puede ser usado para esta selección.**

9.12.8 Punto de análisis No.2 (AP2)

Tres modos de selección están disponibles para que el usuario configure el punto de análisis No.2

1. PERCENTAGE OF STRK
2. DISTANCE FROM CLOSE
3. CONTACT +/- TIME

a. Ver parágrafo 9.12.7 a. para la descripción del porcentaje de carrera.
b. Ver parágrafo 9.12.7 b. para la descripción de la distancia desde el cierre
c. Contacto + / - tiempo
   Está disponible tanto para la operación de cierre como para la operación de apertura, solamente para el punto de análisis No.2. Para el tiempo CONTACT + TIME el usuario debe ingresar el tiempo en milisegundos después de que el canal de contacto #1 ha hecho la transición de abierto a cerrado ó de cerrado a abierto para definir el punto de análisis No.2.
   Para el tiempo CONTACT – TIME el usuario debe ingresar el tiempo en milisegundos antes de que el canal de contacto #1 haga la transición de abierto a cerrado ó de cerrado a abierto para definir el punto de análisis No.2

NOTAS

1. El promedio de velocidad a través de la zona de arco se calcula usando la siguiente fórmula:

   V promedio = **D**istancia ÷ **T**iempo

2. La velocidad de contacto del interruptor se puede recalcular basándose en la información almacenada dentro de la memoria después de haber seleccionado nuevos puntos de análisis. No es necesario volver a operar el interruptor para obtener nueva información de velocidad luego de haber cambiado los puntos de análisis ya que el nuevo cálculo de velocidad se hace con base a la información del desplazamiento almacenado en la memoria correspondiente a la última operación.
3. Para cálculos complejos de la velocidad el usuario puede crear un plan de pruebas usando para ello el software analizador de interruptores CT-8000 desde un computador. L plan de pruebas puede ser descargado al CT-8000. De esta manera un cálculo complejo de velocidad puede ser fácilmente realizado, recuperando el plan de prueba antes de ejecutar una prueba de tiempos.

9.12.9 Ajuste punto de análisis para APERTURA

El siguiente procedimiento, permite al usuario ajustar los puntos de análisis para calcular la velocidad del interruptor en una operación de apertura. El punto de análisis #1 es 1.00 pulgada desde la posición completamente cerrado. El punto de análisis #2 es 2.00 pulgadas desde la posición completamente cerrado.

TABLA 18.0 AJUSTE PUNTOS DE ANALISIS USANDO LA DISTANCIA, PARA UNA APERTURA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "ANALYSIS POINT"	Presione la tecla #1	1. OPEN TIMING 2. CLOSE TIMING 3. PRINT SETTING TEST PLAN
3	Seleccione "OPEN TIMING"	Presione la tecla #1	OPEN ANALYSIS PT 1 1. PERCENT OF STROKE 2. DISTANCE FROM CLOSE 3. CONTACT #1
4	Seleccione "DISTANCE FROM CLOSE"	Presione la tecla #2	OPEN ANALYSIS PT 1 DISTANCE FROM CLOSE VALUE: XX.XX in. "ENTER" TO CONFIRM
5	Ingrese 1 INCH	Presione las teclas del 0 al 9. ajuste 1.00 y presione la tecla "ENTER" para confirmar	OPEN ANALYSIS PT 1 DISTANCE FROM CLOSE VALUE: 01.00 in "ENTER" TO CONFIRM
6	Confirme el valor	Presione la tecla "ENTER"	OPEN ANALYSIS PT 2 1. PERCENT OF STROKE 2. DISTANCE FROM CLOSE 3. CONTACT +/- TIME
7	Seleccione "DISTANCE FROM CLOSE"	Presione la tecla #2	OPEN ANALYSIS PT 2 DISTANCE FROM CLOSE VALUE: XX.XX in "ENTER" TO CONFIRM
8	Ingrese 2 INCHES	Presione las teclas del 0 al 9 para ajustar 2 pulgadas	OPEN ANALYSIS PT 2 DISTANCE FROM CLOSE VALUE: 02.00 in "ENTER" TO CONFIRM
9	Regreso al menú principal	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTAS

1. Si algún dato de entrada es incorrecto, vuelva a ingresar los dígitos hasta que la pantalla muestre los valores deseados y presione la tecla “ENTER”.
2. El punto de análisis #1 tiene un valor de 1.00 pulgadas desde la posición completamente cerrado.

3. El punto de análisis #2 tiene un valor de 2.00 pulgadas desde la posición completamente cerrado.

9.13 Selección de las unidades de medida. Inglesa ó Métrica

El CT-8000 soporta y despliega cálculos en unidades Inglesas ó en unidades métricas de los parámetros de desplazamiento del interruptor, tales como carrera, velocidad y otros parámetros. El usuario puede cambiar de un sistema al otro siguiendo los pasos indicados en la tabla 19.0.

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINT 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "MEASUREMENT UNITS"	Presione la tecla #2	SELECT UNITS 1. ENGLISH 2. METRIC 3. ROT ENC 4. RES ENC
3	Seleccione "METRIC"	Presione la tecla #2	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.14 Selección del transductor rotatorio digital

En el caso del transductor rotatorio, se requiere que el usuario ingrese la distancia lineal definida en milímetros ó pulgadas equivalentes a un grado de movimiento rotacional. Ver tabla 20.0

TABLA 20.0 SELECCIÓN DEL TRANSDUCTOR ROTATORIO DIGITAL

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMNT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "MEASUREMENT UNITS"	Presione la tecla #2	SELECT UNITS 1. ENGLISH 2. METRIC 3. ROT ENC 4. RES ENC
3	Seleccione "ROTARY TRANSDUCER"	Presione la tecla #3	ROTARY ENCODER 1. ENGLISH (in/deg) 2. METRIC (mm/deg)
4	Seleccione "ENGLISH" pulgadas por grado	Presione la tecla #1	INCHES / DEGREE 0.014 in/deg
5	Ingrese 0.50 pulgadas por grado	Use las teclas del 0 al 9 e ingrese 0.50	INCHES / DEGREE 0.50 in/deg
6	Regreso al menú principal	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.15 Procedimiento de ajuste transductor tipo resistivo

El CT-8000 dispone de un canal para el transductor de tipo resistivo. Antes de que el usuario utilice este tipo de transductor, este debe ser ajustado. El siguiente procedimiento, permite al usuario ajustar el transductor antes de su uso. El ajuste del transductor resistivo puede ser almacenado en la memoria del CT-8000. Hasta 9 ajustes pueden ser almacenados en la memoria.

TABLA 21.0 PROCEDIMIENTO AJUSTE TRANSDUCTOR TIPO RESISTIVO

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "MEASUREMENT UNITS"	Presione la tecla #2	SELECT UNITS 1. ENGLISH 2. METRIC 3. ROT ENC 4. RES ENC
3	Seleccione "RESITOR ENCODER"	Presione la tecla #4	RESISTIVE ENCODER 1. CREATE NEW SET UP 2. LOAD SET UP 3. PRINT SETUP DIRECTORY
4	Seleccione "CREATE NEW SET UP"	Presione la tecla #1	RESISTIVE ENCODER 1. ENGLISH (in/volt) 2. METRIC (mm/volt)
5	Seleccione "ENGLISH" in/volt	Presione la tecla #1	MOVE RES ENCODER TO REFERENCE POSITION "ENTER" TO CONTINUE
6	Lleve el transductor a la posición de referencia	Presione la tecla "ENTER"	MOVE RES ENCODER A KNOWN DISTANCE "ENTER" TO CONTINUE
7	Lleve el transductor a la posición conocida.	Presione la tecla "ENTER"	ENTER THE DISTANCE MOVED: ___ IN "ENTER" TO CONTINUE
8	Ingrese la distancia	Presione las teclas del 0 al 9 para entrar la distancia	ENTER THE DISTANCE MOVED: X.XX IN "ENTER" TO CONTINUE
9	Confirme la distancia	Presione la tecla "ENTER"	ENTER SET UP NOTE __ ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT
10	Ingrese una nota del ajuste (hasta 20 caracteres)	Presione las teclas del 0 al 9 para ingresar la nota	ENTER SETUP NOTE SETUP 1 ↑/↓ TO POSITION "ENTER" TO ACCEPT

TABLA 21.0 PROCEDIMIENTO AJUSTE TRANSDUCTOR TIPO RESISTIVO (continuación)

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
11	Confirme la nota	Presione la tecla "ENTER"	ENTER SETUP NUMBER TO SAVE (1 – 9):
12	Ingrese el número de ajuste para guardarlo	Presione teclas del 1 al 9. En este ejemplo usaremos el 3	"ENTER" TO SAVE SETUP NUMBER 3
13	Confirme el ajuste: #3	Presione la tecla "ENTER"	SETUP SAVED!
14	Regreso al menú principal	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.16 Cargando un ajuste de transductor resistivo

Para usar un transductor del tipo resistivo es necesario realizar los ajustes, como ya se vio en el parágrafo 9.15. También se puede cargar un ajuste ya realizado que se encuentre en la memoria del CT-8000 como se explica en el siguiente procedimiento:

TABLA 22.0 CARGANDO UN AJUSTE DE TRANSDUCTOR RESISTIVO

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMNTS UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "MEASUREMENT UNITS"	Presione la tecla #2	SELECT UNITS 1. ENGLISH 2. METRIC 3. ROT ENC 4. RES ENC
3	Seleccione "RESITOR ENCODER"	Presione la tecla #4	RESISTIVE ENCODER 1. CREATE NEW SET UP 2. LOAD SET UP 3. PRINT SETUP DIRECTORY
4	Seleccione "LOAD SET UP"	Presione la tecla #2	ENTER SETUP NUMBER TO LOAD (1 – 9):
5	En este ejemplo cargaremos el ajuste #1	Presione la tecla #1	SETUP NUMBER 1 ENGLISH "ENTER" TO CONTINUE
6	Confirme que es el ajuste deseado	Presione la tecla "ENTER"	SETUP LOAD!
7	Regreso al menú principal	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.17 Impresión del directorio de ajustes de transductores resistivos

Los pasos siguientes le permitirán al usuario imprimir todos los ajustes almacenados en la memoria del CT-800 de los transductores resistivos.

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMNTS UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "MEASUREMENT UNITS"	Presione la tecla #2	SELECT UNITS 1. ENGLISH 2. METRIC 3. ROT ENC 4. RES ENC
3	Seleccione "RESITOR ENCODER"	Presione la tecla #4	RESISTIVE ENCODER 1. CREATE NEW SET UP 2. LOAD SET UP 3. PRINT SETUP DIRECTORY
4	Seleccione "PRINT SETUP DRECTORY"	Presione la tecla #3	BUSY PRINTING
5	Regreso al menú principal	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

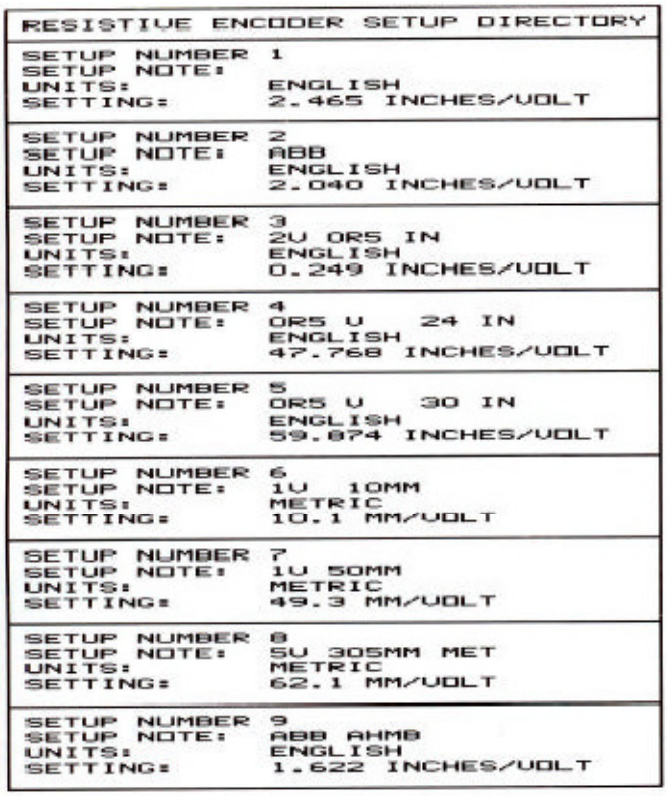


FIGURA 27.0 IMPRESIÓN DEL DIRECTORIO DE AJUSTES DE TRANSDUCTORES RESISTIVOS

NOTA

Cuando se usa un transductor del tipo resistivo con el CT-8000, los resultados se verán como TRANSDUCTOR #1 en el reporte impreso. El canal del transductor resistivo es identificado como “RESISTIVE ANALOG ENCORDER” en el reporte. (Ver la figura 28.0 abajo).

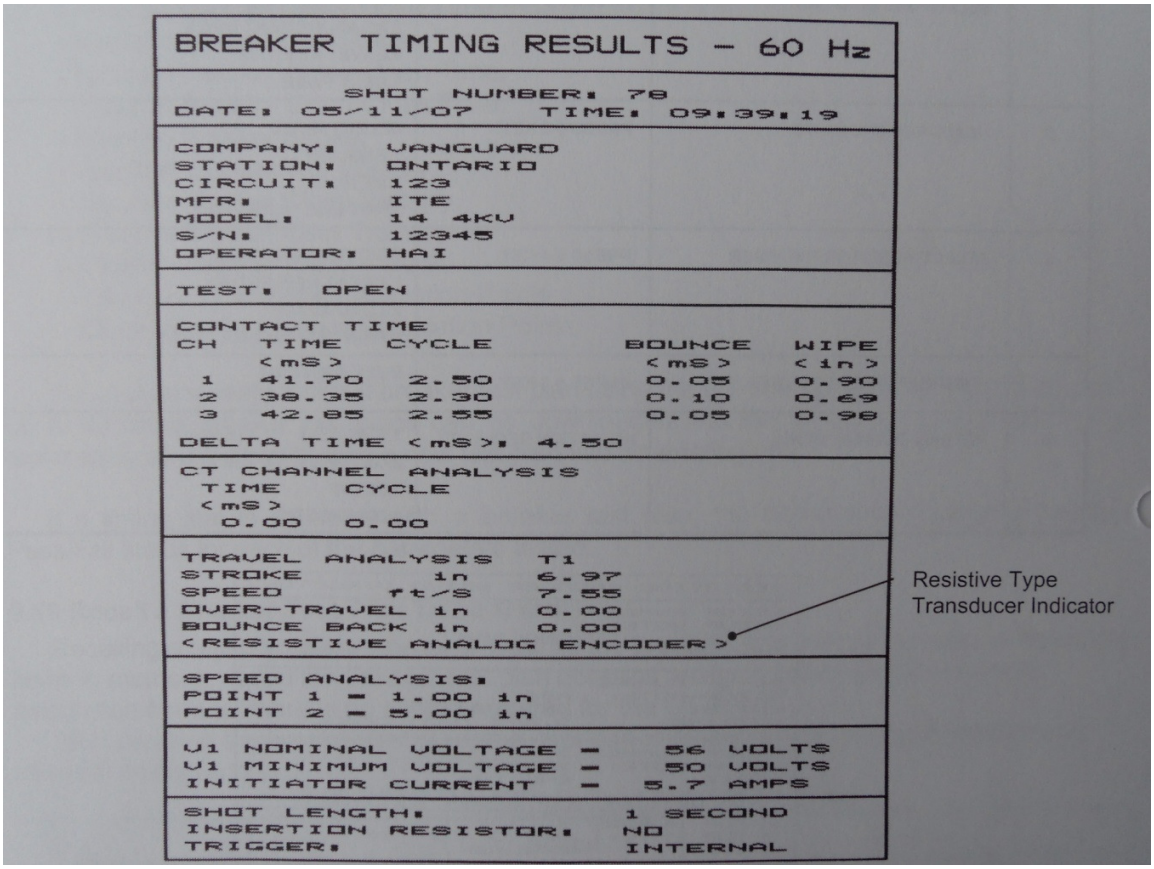


FIGURA 28.0 IMPRESIÓN TIPICA DE PRUEBA DE TIEMPOS CON TRANSDUCTOR RESISTIVO

9.18 Plan de pruebas de un interruptor

El plan de pruebas de un interruptor contiene los parámetros máximos y mínimos de operación. Una lista típica de los parámetros de operación se muestra a continuación:

- Max/Min Contacto/Resistencia tiempo de disparo.
- Max/Min Contacto/Resistencia tiempo de cierre.
- Max tiempo de permanencia del contacto.
- Max tiempo de permanencia del contacto de la resistencia.
- Max/Min tiempo de Cierre-Apertura.
- Max/Min tiempo de Apertura-Cierre.
- Max/Min tiempo de Cierre-Apertura de la resistencia.
- Max/Min tiempo de Apertura-Cierre de la resistencia.
- Max/Min carrera del interruptor.
- Max/Min Velocidad de disparo.
- Max/Min Velocidad de cierre.
- Max/Min sobre-desplazamiento.
- Max/Min retroceso por rebote.
- Puntos de análisis para cálculo de la velocidad de disparo.
- Puntos de análisis para cálculo de la velocidad de cierre.

Con el software del analizador CT-8000 se puede crear el plan de pruebas. Hasta 99 planes de prueba pueden ser descargados en el CT-8000. Un plan de pruebas puede ser reemplazado por uno nuevo muy fácilmente.

Si una prueba de tiempos excede los parámetros registrados en el plan de prueba, el reporte de prueba mostrará la condición PASA/FALLA para cada uno de los parámetros involucrados.

9.19 Recuperar un plan de prueba para ser usado

La recuperación de un plan de pruebas almacenado en la memoria del CT-8000, permite al usuario utilizar los parámetros ya establecidos del mismo, la condición PASA/FALLA y los límites determinados. El plan de pruebas contiene ya los puntos de análisis y las fórmulas para el cálculo de la velocidad. Por lo cual no será necesario volver a parametrizar el CT.8000 cuando se prueban interruptores del mismo tipo.

Una vez recuperado un plan de prueba, el usuario puede usarlo realizando el ensayo inmediatamente y viendo el reporte de la prueba.

TABLA 24.0 Recuperando un plan de prueba para ser usado

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "ANALYSIS POINT"	Presione la tecla #1	1. OPEN TIMING 2. CLOSE TIMING 3. PRINT SETTING 4. TEST PLAN
3	Seleccione "TEST PLAN"	Presione la tecla #4	1. LOAD TEST PLAN 2. PRINT TEST PLAN 3. PRINT DIRECTORY

TABLA 24.0 Recuperando un plan de prueba para ser usado (continuación)

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
4	Seleccione “LOAD TEST PLAN”	Presione la tecla #1	TEST PLAN #: 01 BZO-145-20-7 SIEMENS DEMO TEST PLAN 1
5	Observe el encabezado de los planes de prueba	Presione la tecla “v” ó “v” para rotar	TEST PLAN #: 02 ABB 72PM ABB DEMO TEST PLAN 2
6	Confirme el plan de prueba deseado	Presione la tecla “ENTER”	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

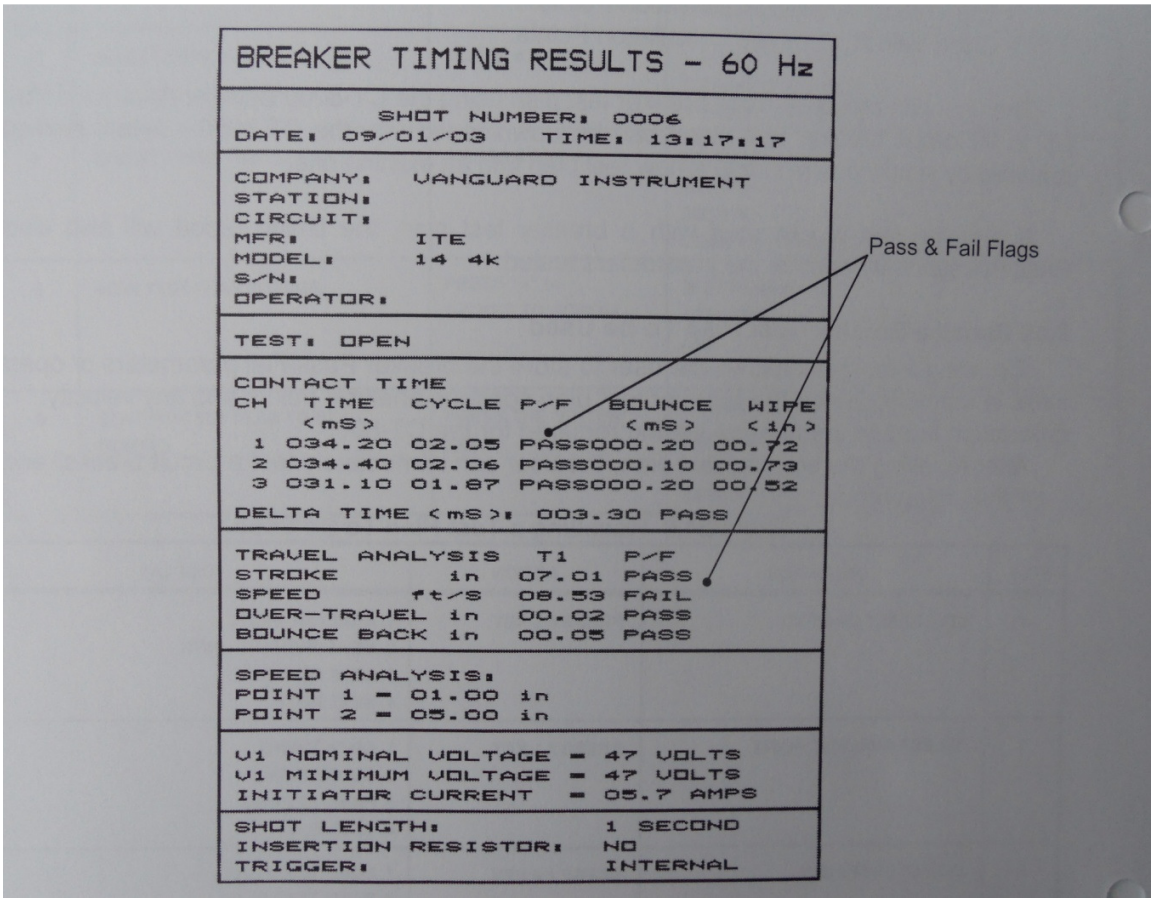


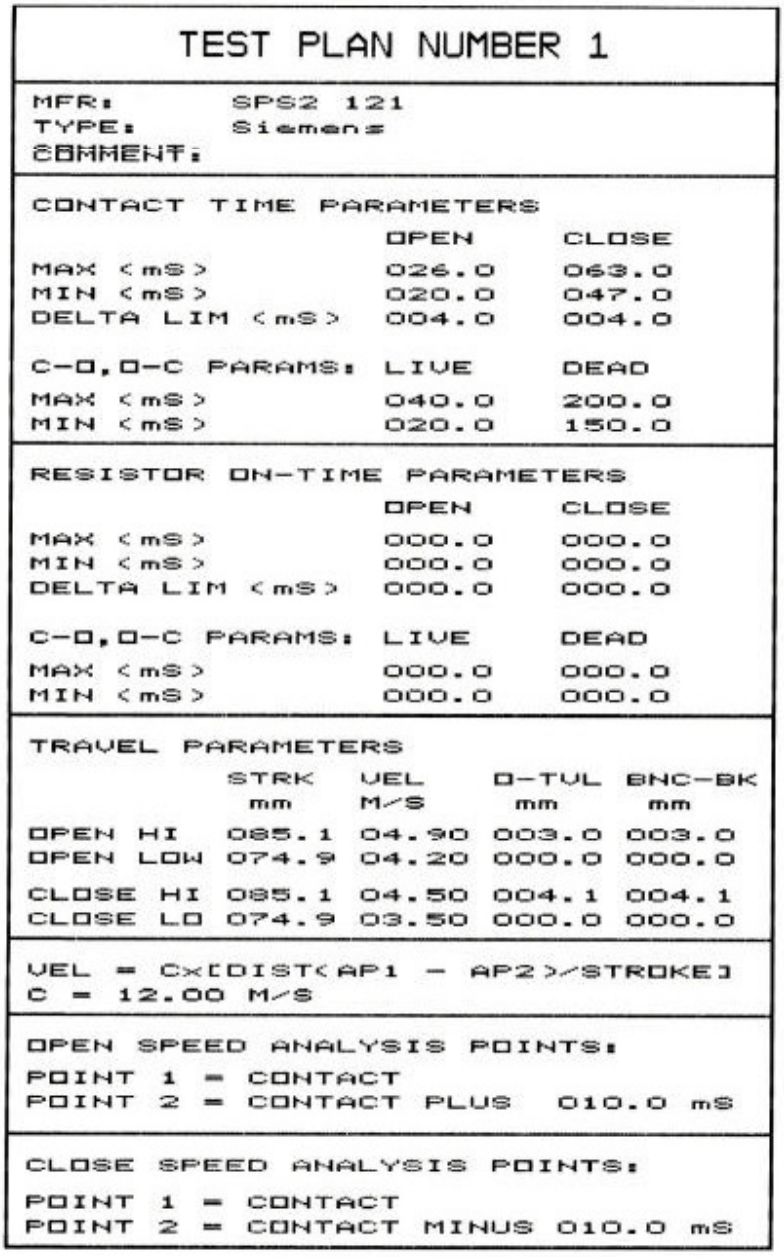
FIGURA 29.0 IMPRESIÓN DE RESULTADOS CON LA CONDICION PASA/FALLA

9.20 Impresión de un plan de prueba

El usuario puede imprimir un plan de prueba almacenado en l memoria EEPROM del CT-8000, siguiendo los pasos descritos en la tabla 25.0

TABLA 25.0 PROCEDIMIENTO PARA IMPRIMIR UN PLAN DE PRUEBA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "ANALYSIS POINT"	Presione la tecla #1	1. OPEN TIMING 2. CLOSE TIMING 3. PRINT SETTING 4. TEST PLAN
3	Seleccione "TEST PLAN"	Presione la tecla #4	1. LOAD TEST PLAN 2. PRINT TEST PLAN 3. PRINT DIRECTORY
4	Seleccione "PRINT TEST PLAN"	Presione la tecla #2	TEST PLA #: 01 BZO-145-20-7 SIEMENS DEMO TEST PLAN 1
5	Observe el encabezado de los planes de prueba	Presione la tecla "v" ó "v" para rotar	TEST PLAN #: 02 ABB 72PM ABB DEMO TEST PLAN 2
6	Confirme el plan de prueba a imprimir	Presione la tecla "ENTER"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC



TEST PLAN NUMBER 1

MFR: SPS2 121
TYPE: Siemens
COMMENT:

CONTACT TIME PARAMETERS

	OPEN	CLOSE
MAX <mS>	026.0	063.0
MIN <mS>	020.0	047.0
DELTA LIM <mS>	004.0	004.0
C-O,O-C PARAMS:	LIVE	DEAD
MAX <mS>	040.0	200.0
MIN <mS>	020.0	150.0

RESISTOR ON-TIME PARAMETERS

	OPEN	CLOSE
MAX <mS>	000.0	000.0
MIN <mS>	000.0	000.0
DELTA LIM <mS>	000.0	000.0
C-O,O-C PARAMS:	LIVE	DEAD
MAX <mS>	000.0	000.0
MIN <mS>	000.0	000.0

TRAVEL PARAMETERS

	STRK mm	VEL M/S	O-TVL mm	BNC-BK mm
OPEN HI	085.1	04.90	003.0	003.0
OPEN LOW	074.9	04.20	000.0	000.0
CLOSE HI	085.1	04.50	004.1	004.1
CLOSE LO	074.9	03.50	000.0	000.0

VEL = C×[DIST<AP1 - AP2>/STROKE]
C = 12.00 M/S

OPEN SPEED ANALYSIS POINTS:
POINT 1 = CONTACT
POINT 2 = CONTACT PLUS 010.0 mS

CLOSE SPEED ANALYSIS POINTS:
POINT 1 = CONTACT
POINT 2 = CONTACT MINUS 010.0 mS

FIGURA 30.0 IMPRESIÓN DE PLAN DE PRUEBA INTERRUPTOR SIEMENS SPS2

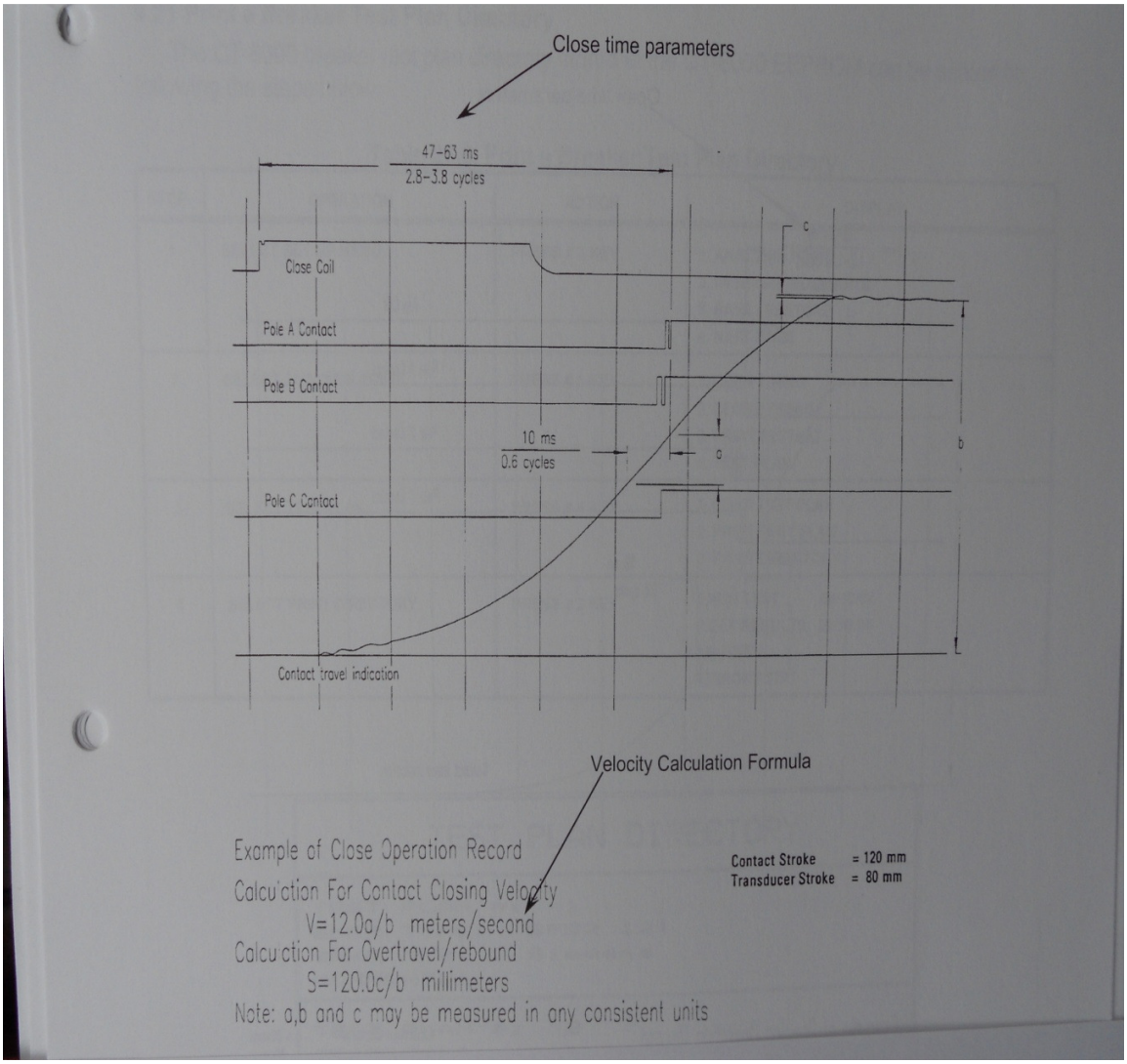


FIGURA 31.0 ILUSTRACIÓN DE TIEMPOS DE CIERRE SIEMENS SPS2 121

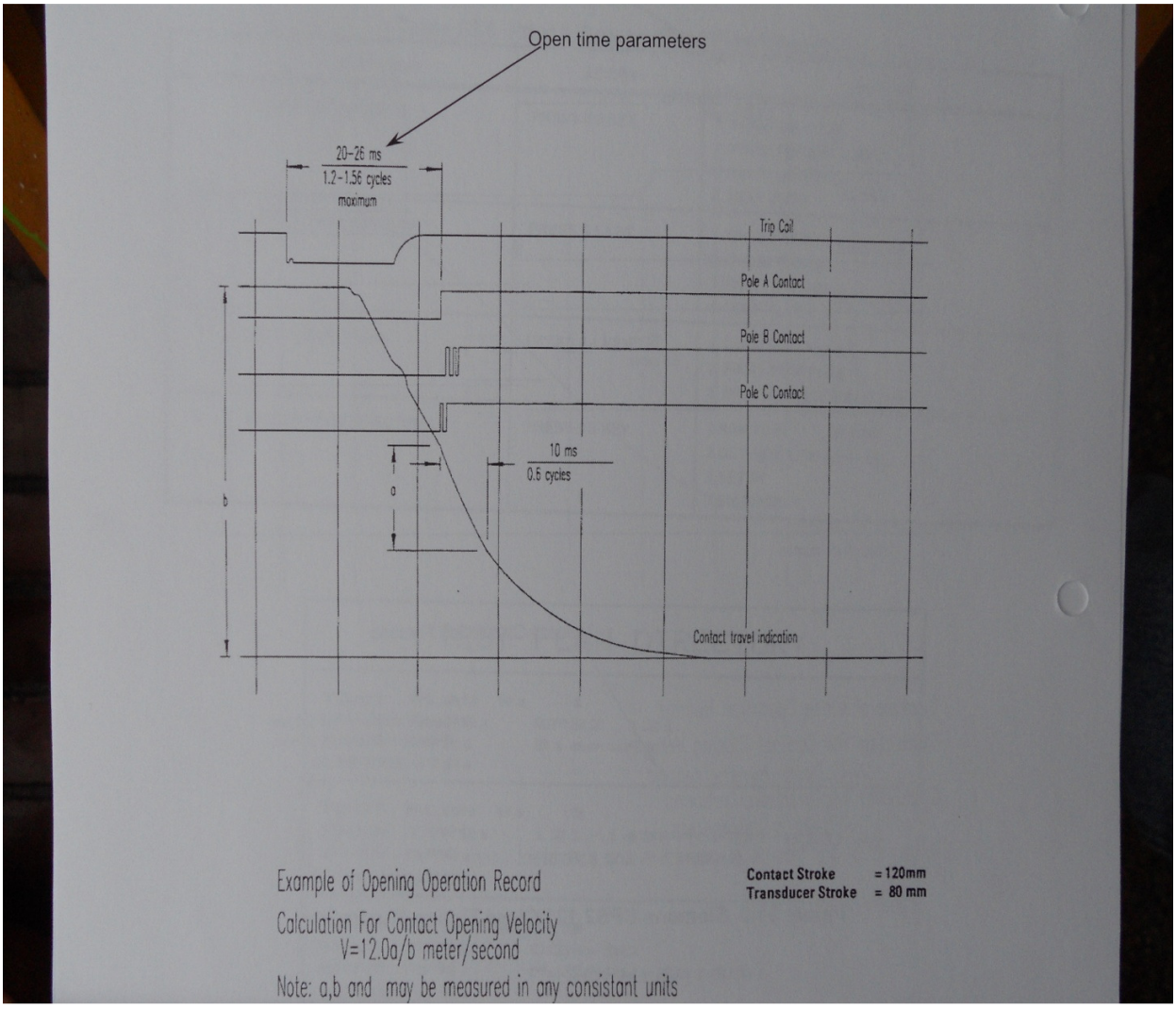


FIGURA 32.0 ILUSTRACIÓN DE TIEMPOS DE APERTURA SIEMENS SPS2 121

9.21 Impresión del directorio de planes de prueba

El directorio de los planes de prueba almacenados en la memoria EEPROM del CT-8000 puede imprimirse siguiendo los siguientes pasos:

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione el menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINTS 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "ANALYSIS POINT"	Presione la tecla #1	5. OPEN TIMING 6. CLOSE TIMING 7. PRINT SETTING 8. TEST PLAN
3	Seleccione "TEST PLAN"	Presione la tecla #4	4. LOAD TEST PLAN 5. PRINT TEST PLAN 6. PRINT DIRECTORY
4	Seleccione "PRINT DIRECTORY"	Presione la tecla #3	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

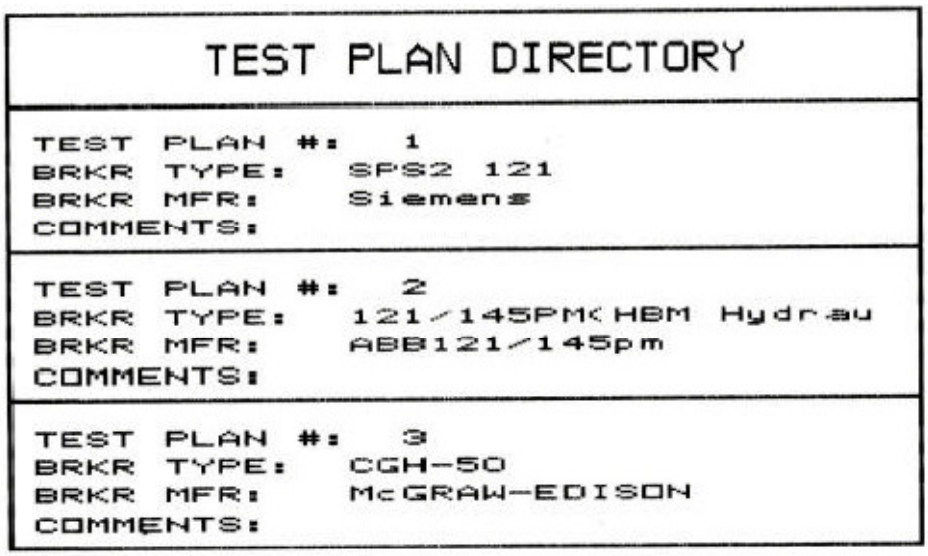


FIGURA 33.0 IMPRESIÓN DEL DIRECTORIO DE PLAN DE PRUEBAS

9.22 Prueba de cierre lento

El CT-8000 ofrece una cualidad única llamada prueba de "CIERRE LENTO" La prueba le permite al usuario medir la distancia del desplazamiento del contacto del interruptor desde la posición completamente abierto hasta el punto de contacto o posición de "toque" y el recorrido del contacto o distancia de penetración. La prueba requiere operar manualmente el contacto del interruptor de potencia desde la posición completamente abierto hasta posición completamente cerrado.

Los canales de contacto 1, 2 y 3 y el canal 1 del transductor serán usados para el ensayo "CIERRE LENTO".

El CT-8000 medirá el punto de contacto y el recorrido (penetración) por cada canal de contacto.

El punto de contacto "toque" es la distancia medida desde la posición inicial completamente abierto hasta el primer punto donde el canal de contacto es eléctricamente cerrado.

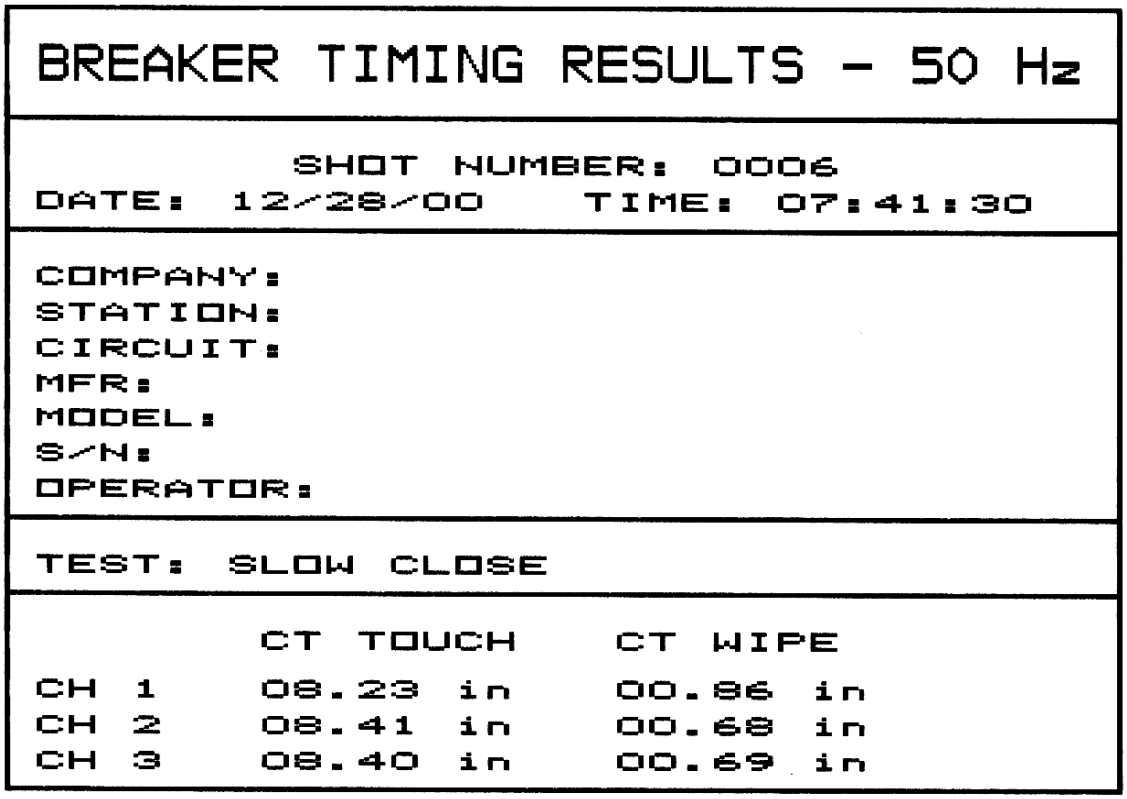
El recorrido del contacto o penetración es la distancia medida desde ese primer punto de contacto hasta la posición final con retención.

TABLA 27.0 REALIZACION DE LA PRUEBA DE CIERRE LENTO

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "DIAGNOSTIC MENU"	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "SLOW CLOSE TEST"	Presione la tecla #1	BREAKER SLOW CLOSE TEST RMV CB GND (SIDE) "ENTER" TO BEGIN
3	Inicie la prueba de cierre lento	Presione la tecla "ENTER"	CONTACT 1: OPEN CONTACT 2: OPEN CONTACT 3: OPEN LIFT TO CL BREAKER NOW
4	Continúe cerrando los contactos	ninguna	LIFT BRKR TO CLS POS THEN PRESS "ENTER" TO FIND CONTACT WIPE
5	Regreso al menú principal	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

El usuario también puede almacenar el reporte de prueba de "cierre lento" en la memoria EEPROM. Un reporte típico de la prueba de cierre lento se muestra en la figura 34.0



BREAKER TIMING RESULTS - 50 Hz

SHOT NUMBER: 0006
DATE: 12/28/00 TIME: 07:41:30

COMPANY:
STATION:
CIRCUIT:
MFR:
MODEL:
S/N:
OPERATOR:

TEST: SLOW CLOSE

	CT TOUCH	CT WIPE
CH 1	08.23 in	00.86 in
CH 2	08.41 in	00.68 in
CH 3	08.40 in	00.69 in

FIGURA 34.0 REPORTE DE LA PRUEBA DE CIERRE LENTO

NOTA

La carrera del contacto es la suma de la distancia del desplazamiento hasta la posición de “toque” más la distancia de penetración ó de recorrido.

9.23 Auto chequeo del transductor

El operador puede chequear la electrónica del transductor conectándolo al CT-8000 (D1, D2 ó D3) y realizar un diagnóstico con la función “TEST TRANSDUCER”

TABLA 28.0 TABLA AUTOCHEQUEO DEL TRANSDUCTOR

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione “DIAGNOSTIC MENU”	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione “TEST TRANSDUCER”	Presione la tecla #3	TRANSDUCER TEST 1= 0.00 IN / 000.0® 2= 0.00 IN / 000.0® 3= 0.00 IN / 000.0®
3	Mueva el control deslizante del transductor a una posición conocida y observe la pantalla	Mueva el control del transductor	TRANSDUCER TEST 1= 5.00 IN / 360.0® 2= 0.00 IN / 000.0® 3= 0.00 IN / 000.0®
4	Regreso al menú principal	Presione el botón STOP	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTAS

1. Luego de seleccionar el modo de “prueba transductor” mueva el control deslizante del transductor y observe la pantalla del CT-8000.
2. Si el control se desliza 1.00 pulgadas, en la pantalla se debe mostrar 1.00 pulgadas.
3. Presione la tecla “STOP” para retornar al menú principal.

9.24 Chequeo de la conexión de los cables

La lista de pasos siguientes permite al usuario efectuar un chequeo rápido de las conexiones entre el CT-8000 y el interruptor de potencia.

TABLA 29.0 CHEQUEO DE LA CONEXIÓN DE CABLES

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "DIAGNOSTIC MENU"	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "CHECK HOOK UP"	Presione la tecla #2	ASEGURE QUE EL INTERRUPTOR ESTÁ EN POSICIÓN CERRADO. PRESIONE "START"
3	INICIE LA PRUEBA	Presione la tecla "START"	1 2 3 C… "START" to RETEST "STOP" to EXIT.
4	Regreso al menú principal	Presione el botón STOP	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTAS

1. Con la impresora del CT-8000 es posible también obtener un reporte impreso.
2. Un contacto "cerrado" se muestra como "C" en la pantalla y en el reporte impreso.
3. Un contacto "abierto" se muestra como "_" en la pantalla y en el reporte impreso.

9.25 Ajuste de la fecha y la hora

El CT-8000 tiene un reloj interno con una batería de litio. La fecha y la hora son mostradas en la pantalla. Cuando un registro de una prueba es almacenado en la memoria EEPROM la fecha y la hora también quedan grabadas junto al registro de prueba. Para el ajuste del reloj, siga los pasos de la tabla 30.0.

TABLA 30.0 AJUSTE DE FECHA Y HORA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "SET UP MENU"	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINT 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. SHOT DESCRIPTION 2. NUMBER OF CHANELS 3. SET DATE & TIME 4. NEXT PAGE
3	Seleccione "DATE & TIME"	Presione la tecla #3	ENTER MM.DD.YY HH:MM.SS
4	Ingrese Mes – Fecha - Año	Presione las teclas del 0 al 9	ENTER MM.DD.YY HH:MM:SS 06/10/07
5	Ingrese Horas : Minutos : Segundos	Presione las teclas del 0 al 9	ENTER MM.DD.YY HH:MM:SS 06/10/07 20:10.00
6	Regreso al menú principal	Ninguna	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

1. La duración de la batería del reloj, es de 3 años.

2. La pérdida de la batería del reloj, no afecta el funcionamiento del CT-8000.

9.26 Ajuste para la impresión Automática

El CT-8000 puede ser ajustado para que imprima automáticamente las gráficas y los resultados tabulados, después de realizada una prueba. Para habilitar el modo de IMPRESIÓN AUTOMATICA siga los pasos indicados en la tabla 31.0

TABLA 31.0 AJUSTE DE LA IMPRESIÓN AUTOMATICA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "DIAGNOSTIC MENU"	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "CHECK HOOK UP"	Presione la tecla #2	ASEGURE QUE EL INTERRUPTOR ESTÁ EN POSICIÓN CERRADO. PRESIONE "START"
3	INICIE LA PRUEBA	Presione la tecla "START"	1 2 3 C… "START" to RETEST "STOP" to EXIT.
4	Regreso al menú principal	Presione el botón STOP	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

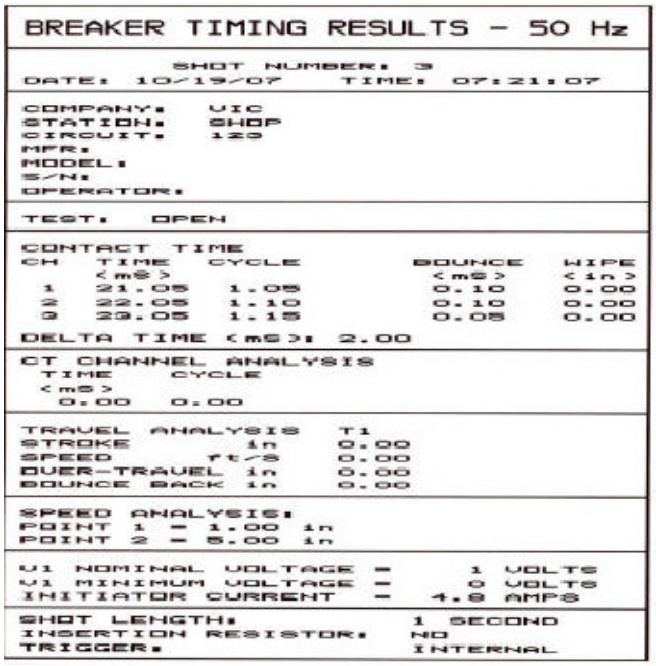
NOTA

Seleccionar "BY REQUEST ONLY" para deshabilitar el modo de impresión automática

9.27 Selección de la frecuencia de lectura. 50 60 Hz.

El reporte tabulado impreso de una prueba de tiempos, se presenta en mili-segundos y en ciclos. La lectura en ciclos puede ser seleccionada entre 50 ó 60 Hz. En el siguiente ejemplo se muestran los pasos para hacer una selección de lectura en 60 Hz.

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINT 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. SHOT DESCRIPTION 2. NUMBER OF CHANELS 3. SET DATE & TIME 4. NEXT PAGE
3	Selecciones "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. SET PRINT MODE 2. SET 50/60 HZ.
4	Seleccione "50/60 Hz"	Presione la tecla #2	1. SET 50 Hz. 2. SET 60 Hz.
5	Seleccione 60 Hz.	Presione la tecla #2	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC



BREAKER TIMING RESULTS - 50 Hz

SHOT NUMBER: 3
DATE: 10/19/07 TIME: 07:21:07

COMPANY: VIC
STATION: SHOP
CIRCUIT: 123
MFR:
MODEL:
S/N:
OPERATOR:

TEST: OPEN

CONTACT TIME

CH	TIME <mS>	CYCLE	BOUNCE <mS>	WIPE <in>
1	21.05	1.05	0.10	0.00
2	22.05	1.10	0.10	0.00
3	23.05	1.15	0.05	0.00

DELTA TIME <mS>: 2.00

CT CHANNEL ANALYSIS

TIME <mS>	CYCLE
0.00	0.00

TRAVEL ANALYSIS T1

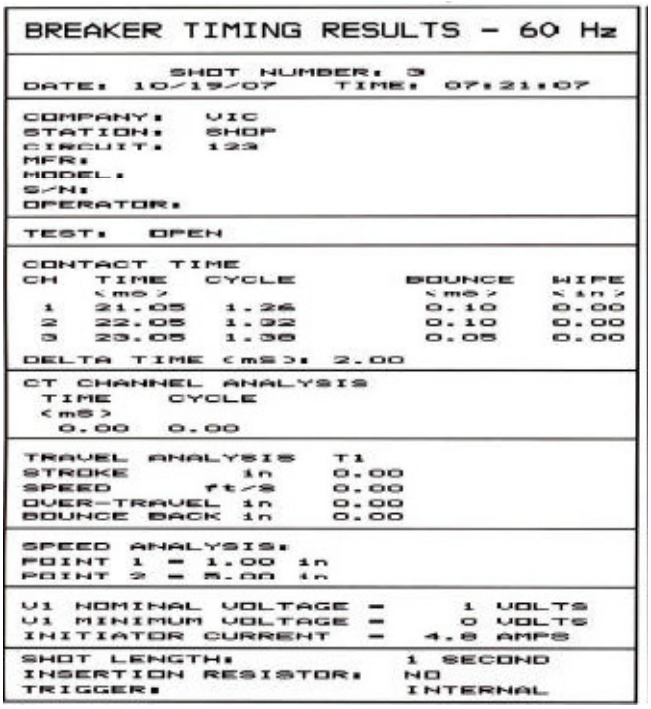
STROKE	in	0.00
SPEED	ft/S	0.00
OVER-TRAVEL	in	0.00
BOUNCE BACK	in	0.00

SPEED ANALYSIS:
POINT 1 = 1.00 in
POINT 2 = 5.00 in

V1 NOMINAL VOLTAGE	=	1 VOLTS
V1 MINIMUM VOLTAGE	=	0 VOLTS
INITIATOR CURRENT	=	4.8 AMPS

SHOT LENGTH:	1 SECOND
INSERTION RESISTOR:	NO
TRIGGER:	INTERNAL

FIGURA 35.0 REPORTE TABULADO CON LECTURA DE CICLOS A 50 Hz.



BREAKER TIMING RESULTS - 60 Hz

SHOT NUMBER: 3
DATE: 10/19/07 TIME: 07:21:07

COMPANY: VIC
STATION: SHOP
CIRCUIT: 123
MFR:
MODEL:
S/N:
OPERATOR:

TEST: OPEN

CONTACT TIME

CH	TIME <mS>	CYCLE	BOUNCE <mS>	WIPE <in>
1	21.05	1.26	0.10	0.00
2	22.05	1.32	0.10	0.00
3	23.05	1.38	0.05	0.00

DELTA TIME <mS>: 2.00

CT CHANNEL ANALYSIS

TIME <mS>	CYCLE
0.00	0.00

TRAVEL ANALYSIS T1

STROKE	in	0.00
SPEED	ft/S	0.00
OVER-TRAVEL	in	0.00
BOUNCE BACK	in	0.00

SPEED ANALYSIS:
POINT 1 = 1.00 in
POINT 2 = 5.00 in

V1 NOMINAL VOLTAGE	=	1 VOLTS
V1 MINIMUM VOLTAGE	=	0 VOLTS
INITIATOR CURRENT	=	4.8 AMPS

SHOT LENGTH:	1 SECOND
INSERTION RESISTOR:	NO
TRIGGER:	INTERNAL

FIGURA 36.0 REPORTE TABULADO CON LECTURA DE CICLOS A 60 Hz.

9.28 CT 8000 Configuración de canal

El CT 8000 está disponible con 3 ó 6 canales de entrada para los contactos principales. En las condiciones más comunes solo se requiere el uso de 3 canales para la medición de tiempos y de un canal para transductor de desplazamiento. Por lo que no se requiere imprimir más de 3 canales de tiempo y un canal para el transductor de desplazamiento en el reporte tabulado y en el reporte gráfico. Cuando el usuario encienda el CT-8000 siempre, este tendrá habilitados los 3 canales para la medición de tiempos (canales 1, 2 y 3), y 1 canal para el transductor (canal #1). En caso de requerirse, el usuario puede habilitar los canales restantes para medición de tiempos y para transductores siguiendo los siguientes pasos:

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione menú de configuración	Presione la tecla #3	1. ANALYSIS POINT 2. MEASUREMENT UNITS 3. SAVE / RESTORE 4 NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. SHOT DESCRIPTION 2. NUMBER OF CHANNELS 3. SET DATE & TIME 4. NEXT PAGE
3	Selecciones "NUMBER OF CHANNELS"	Presione la tecla #2	NUMBER OF CHANNELS 1. 3 CONTACT 2. 6 CONTACT
4	Seleccione 3 ó 6 Canales	Presione la tecla #1 ó la tecla #2	1. TRANSDUCER 1 2. TRANSDUCER 1, 2 3. TRANSDUCER 1, 2, 3
5	Seleccione 1 ó 2 ó 3 Transductores	Presione la tecla #1 ó la tecla "2 ó la tecla #3	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

9.29 Imprimir información de un registro de prueba

El uso del comando para imprimir la información de un registro de prueba, le permite al usuario detallar en forma hexa-decimal la información de tiempos tomada por el CT-8000. Esta característica es usada principalmente durante las pruebas en fábrica. El CT-8000 registra 20.000 puntos de información en una ventana de un segundo. Como resultado muestrea datos cada 0.05 milisegundos. Observando con el cursor, un punto de información el usuario puede encontrar las actividades del canal vs. El tiempo durante el tiempo de registro.

Los siguientes pasos permiten imprimir la información de una medición de tiempos guardada en la memoria:

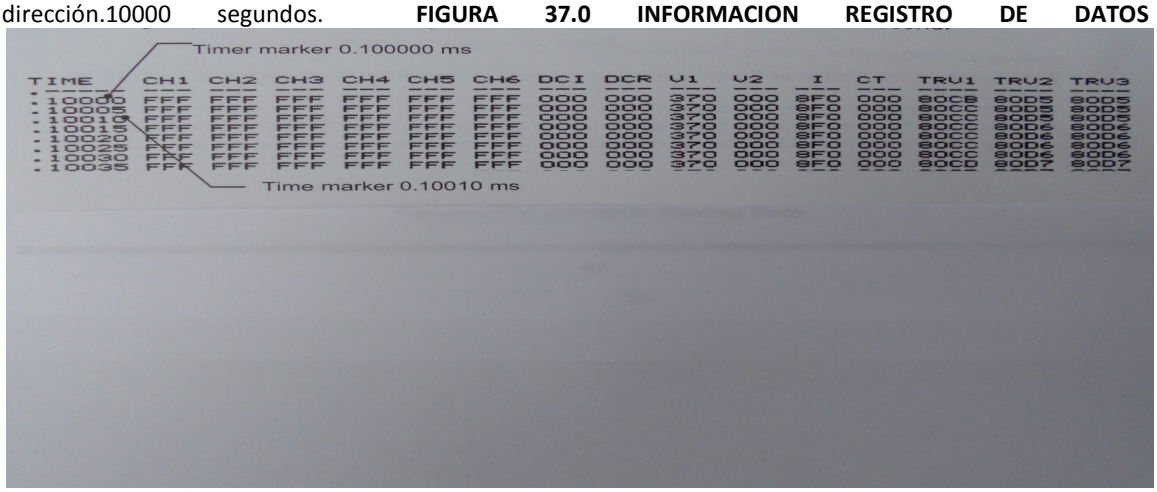
TABLA 34.0 IMPRESIÓN DE LA INFORMACION DE UN REGISTRO DE PRUEBA

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "DIAGNOSTIC"	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. PRINT DATA 2. ENCODER FILTER 3. CONTACT FILTER
3	Seleccione "PRINT DATA"	Presione la tecla #1	STARTING ADRESS?
4	Ingrese la dirección del registro (vea la nota de abajo)	Presione las teclas del 0 al 9	1. EVERY POINT 2. EVERY 5 POINTS
5	El CT-8000 imprime los datos	Ninguna	1. EVERY POINT 2. EVERY 5 POINTS
6	Regreso al menú principal	Presione la tecla "STOP"	1. RUN TEST 06/12/07 2. GET RSLT 19:20:01 3. SET-UP 4. DIAGNOSTIC

Un ejemplo de la impresión de la información de un registro de datos se muestra en la figura 37.0

NOTA

Presionando la tecla #0 se iniciará la impresión de la información ubicada en la dirección 0 (o primer punto de información) Presionando la tecla #1 se iniciará la impresión de la información ubicada en la dirección.10000 segundos. **FIGURA 37.0 INFORMACION REGISTRO DE DATOS**



9.30 Ajuste de filtro para el codificador del transductor

En un registro típico de tiempos de 1 segundo de duración, el CT-8000 graba 20000 puntos de información por cada uno de los canales de contacto (C1 – C6), por cada uno de los canales de transductores (D1 – D3), por cada uno de los canales de entrada de voltaje (V1 & V2), por el canal del CT, del DCR, por el canal del transductor resistivo y por el canal de inicio por corriente.

En la mayoría de las aplicaciones de medición de tiempos en interruptores, las actividades del interruptor finalizan luego de transcurridos 200 mili-segundos, En las pruebas de campo se ha podido detectar que el CT-8000 registra datos que se pueden interpretar como errores en los canales de los transductores después de los 200 mili-segundos mencionados y que son debidos a las vibraciones. Lo anterior puede deberse a que el transductor no se encuentre firmemente asegurado a la placa de montaje o a una conexión deficiente entre el transductor y el mecanismo del interruptor.

El ajuste de filtro para el codificador del transductor le permite al usuario detener la grabación de datos del canal del transductor, después de una ventana específica. Esta característica le permite al usuario quitar por medio de un filtro el movimiento no deseado grabado por el transductor después de finalizadas las actividades del interruptor.

De acuerdo con los siguientes pasos es posible detener la grabación de datos después de los 200 ms.

TABLA 35.0 AJUSTEDEL FILTRO DEL TRANSDUCTOR

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione “DIAGNOSTIC”	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione “NEXT PAGE”	Presione la tecla #4	1. PRINT DATA 2. ENCODER FILTER 3. CONTACT FILTER
3	Seleccione ”ENCODER FILTER”	Presione la tecla #2	ENTER FILTER TIME (010 – 999)
4	Ingrese finalizar registro después de 200 ms.	Ingrese: “2.0.0”.	Enter filter time (010 – 999) 200
5	Confirme el valor de filtro ajustado	Presione la tecla “ENTER”	1. Run test 06/10/07 2. Get results 20:10:01 3. SETUP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

El ajuste del filtro de codificador del transductor NO viene seleccionado.

El ajuste del filtro se puede hacer desde 10 hasta 999ms.

La configuración de 200 ms, requiere que el usuario ingrese 200 en el “FILTER TIME”. Con este ajuste, el CT-8000 no registra ninguna información después de los 200 ms.

9.31 **Ajuste de filtro para contactos**

El ajuste de filtro para contactos **aplica solamente para pruebas de tiempos con resistencias de pre-inserción.**

El CT-8000 detecta los tiempos de contacto usando su propio algoritmo. Sin embargo el usuario tiene a su disposición el ajuste manual para el cálculo de tiempo del contacto.

El ajuste del filtro en 1, permite que el CT-8000 tome el tiempo hasta el primer punto de la transición del contacto principal, después que la actividad de contacto de la resistencia ha sido detectada. El ajuste del filtro en 300 permite al CT-8000 tomar el tiempo hasta el último punto de transición del contacto principal, después que la actividad de contacto de la resistencia ha sido detectada. Use los siguientes pasos para ajustar el filtro de contactos:

TABLA 36.0 AJUSTE DEL FILTRO DE CONTACTOS

PASO	OPERACIÓN	ACCION	PANTALLA
1	Seleccione "DIAGNOSTIC"	Presione la tecla #4	1. SLOW CLOSE TEST 2. CHECK HOOKUP 3. TEST TRANSDUCER 4. NEXT PAGE
2	Seleccione "NEXT PAGE"	Presione la tecla #4	1. PRINT DATA 2. ENCODER FILTER 3. CONTACT FILTER
3	Seleccione "CONTACT FILTER"	Presione la tecla #3	ENTER FILTER SETTING (1 – 300) CURRENT SETTING: 1 NEW SETTING?
4	Ingrese el nuevo ajuste del filtro Seleccione 5	Presione la tecla #5	ENTER FILTER SETTING (1 – 300) CURRENT SETTING: 1 NEW SETTING? 5
5	Confirme el valor de filtro ajustado	Presione la tecla "ENTER"	1. Run test 06/10/07 2. Get results 20:10:01 3. SETUP 4. DIAGNOSTIC

NOTA

El CT-8000 retornará al ajuste de filtro automático después de que la energía haya sido cortada.

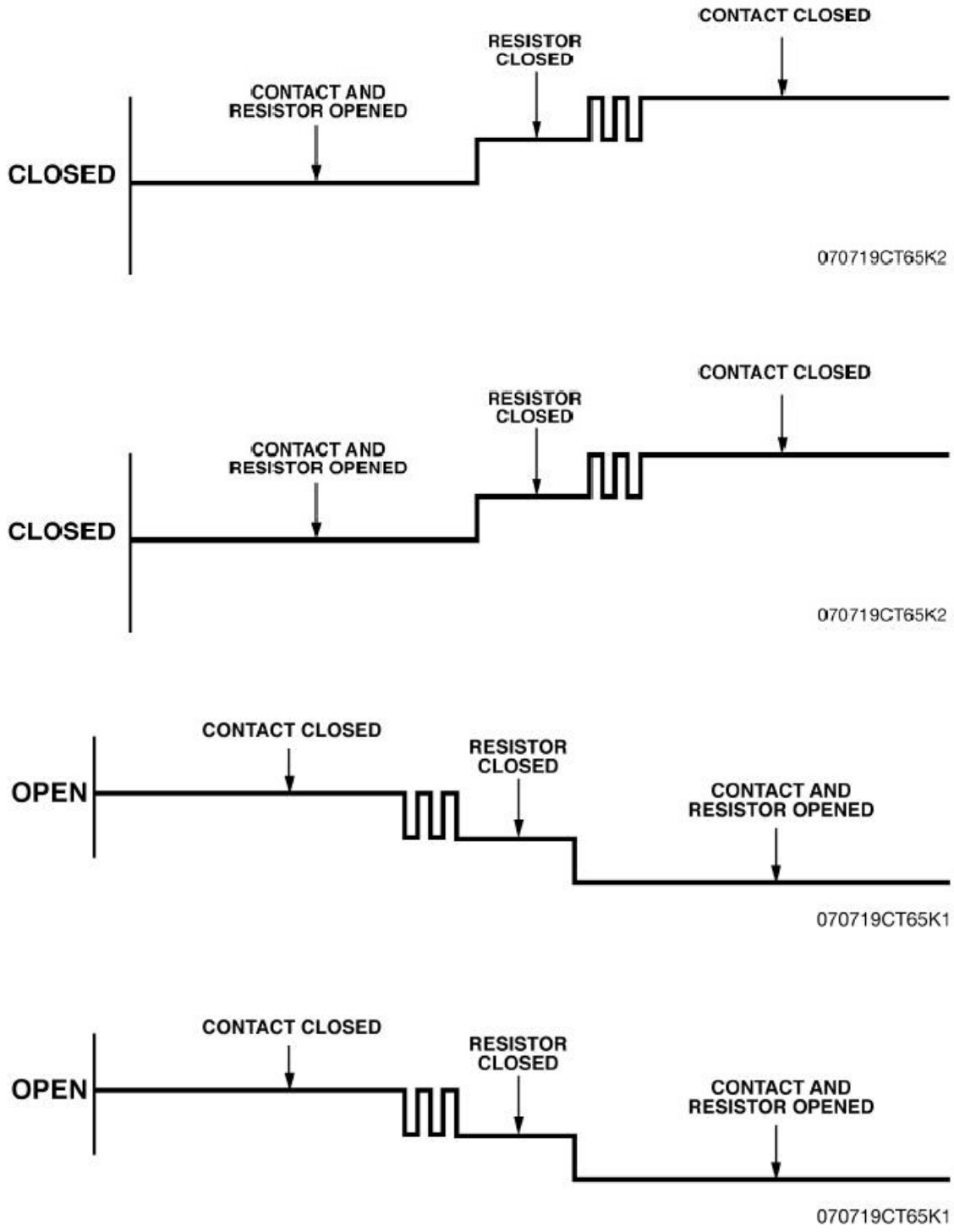


FIGURA 38.0 ILUSTRACION DEL AJUSTE DEL FILTRO DE CONTACTO

9.32 Funcionamiento del CT-8000 en TANDEM

Para mediciones de tiempos que requieran más de 6 canales de contacto el usuario puede usar dos ó más analizadores CT-8000 para pruebas de un interruptor. La aplicación típica es usar un CT-8000-6 y un CT-8000-3 para crear una aplicación con 9 canales de contacto. Para probar un interruptor con estas características siga los siguientes pasos:

- Conecte el CT-8000-6 a las fases A y B del interruptor.
- Conecte el CT-8000-3 a la fase C del interruptor.
- Conecte el cable de comandos del CT-8000-6 a los circuitos de control del interruptor. El CT-8000-6 operará el interruptor.
- Conecte el cable de comando externo “TRIGGER” del CT-8000-3 a la bobina de apertura para la prueba de apertura y a la bobina de cierre para la prueba de cierre. Así el CT-8000-3 actuará como aparato esclavo.
- Seleccione el CT-8000-3 para iniciar la prueba usando “EXTERNAL TRIGGER”.
- Seleccione el CT8000-6 para iniciar la prueba usando “INTERNAL TRIGGER”.
- Mantenga actuado el botón “ARM” en el CT8000-6 para operar el interruptor de potencia.

El CT-8000-6 operará el interruptor e iniciará la secuencia de medición de tiempos. El CT-8000-3 iniciará la secuencia de medición de tiempos tan pronto detecte la presencia del voltaje aplicado sobre las bobinas del interruptor.

El reporte de tiempos del CT-8000-6 indicará los tiempos de las fases A y B y el reporte del CT-8000-3 mostrará los tiempos para la fase C.

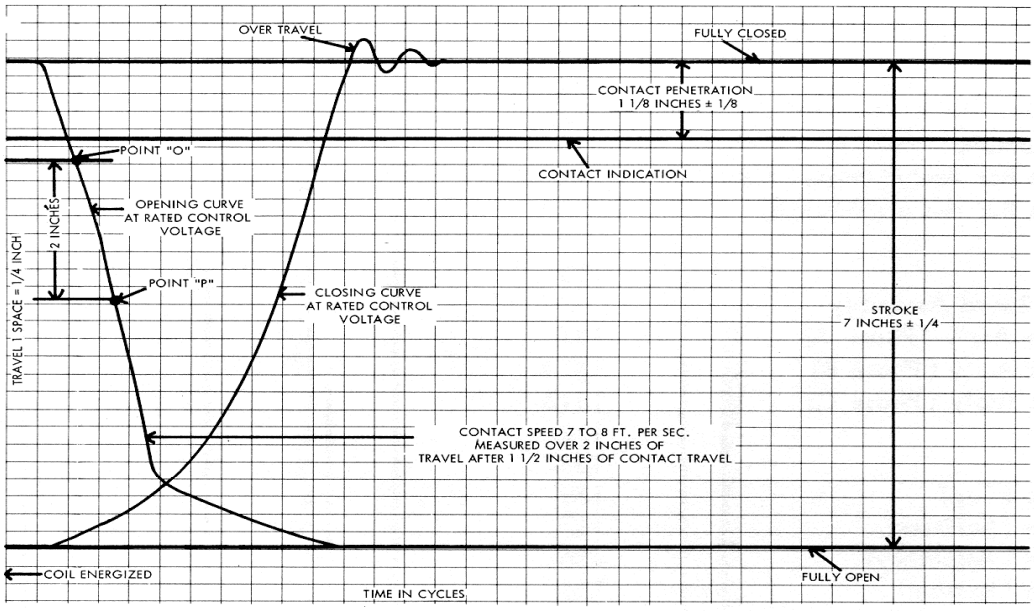
Si el usuario descarga los resultados de pruebas de ambos CT-8000 a la PC, puede combinar los dos informes de prueba para generar un reporte con 9 canales de prueba. De esta forma puede también imprimir este reporte usando la impresora del PC.

10.0GUIA PARA LA UBICACIÓN DE PROBLEMAS

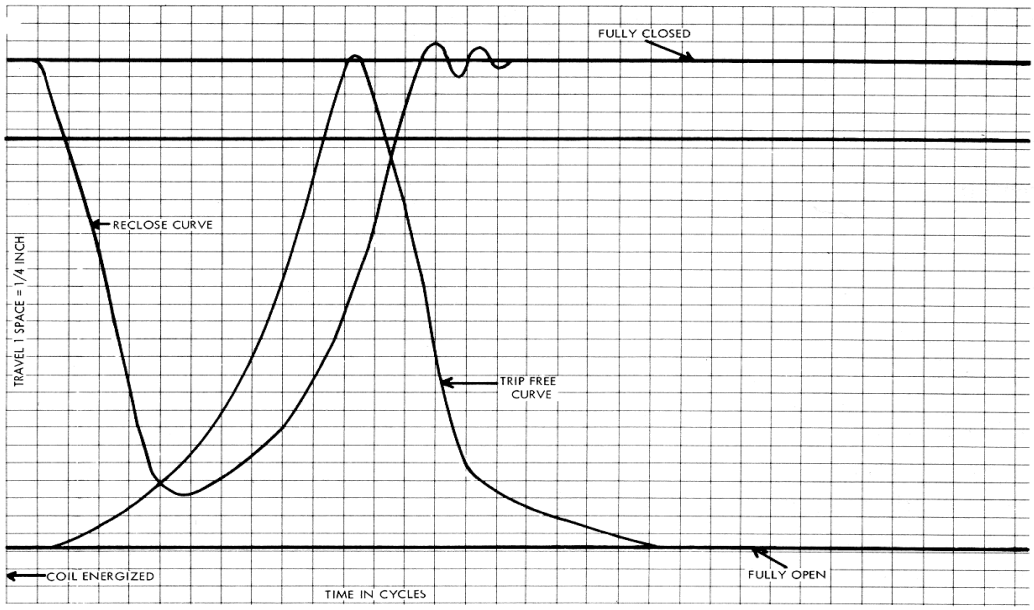
PROBLEMA	SUGERENCIA
1. El CT-8000 no abre ni cierra el interruptor	-Asegúrese de que mantiene actuado el botón "ARM" durante cada prueba. -Verifique los fusibles de APERTURA Y CIERRE -Verifique los cables de comandos. Para un circuito de "apertura positivo" un cable de cierre y un cable de apertura deben estar conectados al lado positivo de la tensión auxiliar. -Verifique los cables para un circuito de "apertura negativo" un cable de cierre y un cable de apertura deben estar conectados al lado negativo de la tensión auxiliar.
2. Aparece el mensaje "TRIGGER FAULT" "No Trigger" Cuando se usa el comando externo	-La señal de voltaje externo no es detectada por el CT-8000 -Verifique el comando de entrada externo. -Asegure que la señal externa está presente durante el tiempo que aparece en la pantalla el aviso "AWATING TRIGGER"
3. No aparecen los canales de tiempos o de transductores en el reporte, ni los gráficos	-No han sido activados los canales de tiempos o de transductores. Actívelos con "SETUP", "NEXT PAGE", "NUMBER OF CHANNELS".
4. No aparecen valores de tiempo (0 ms) en las pruebas de Apertura ó de Cierre	-Verifique que solo un lado de los contactos del interruptor está puesto a tierra. -Asegúrese que el interruptor opera en solo apertura o en solo cierre. Una operación dual apertura-cierre ó cierre-apertura arrojará una lectura de 0ms.
5. No aparecen valores de tiempo (0ms) en la operación Cierre-Apertura	-Asegúrese que los contactos del interruptor han completado la transición desde Abierto (estado inicial) hasta Cerrado y de allí hasta Abierto (estado final). La transición se puede ver observando el cuadro de tiempos. - Asegúrese que el estado cerrado del contacto sea más largo que 10 ms. El CT-8000 tiene un tiempo de rebote de 10 ms. Cualquier estado de contacto menor o igual a 10 ms. Es inválido. Es probable que el tiempo de retardo sea demasiado corto. Intente usando la opción "CONTACT CHANNEL #1"
6. En la prueba Apertura-Cierre el interruptor Abre pero no Cierra.	-Es probable que el retardo entre Apertura –Cierre sea demasiado corto. Incremente el tiempo de retardo.
7. Sin datos o lecturas erradas en el transductor de desplazamiento	-Transductor dañado. Intente diagnóstico con "TEST TRANSDUCER" -El control deslizante no está bien asegurado. - El transductor no está asegurado apropiadamente.
8. Sin actividad en el canal de entrada de voltaje "V2"	-El canal de entrada de voltaje "V2" requiere un cambio de voltaje mayor que 30 V. para que muestre actividad en el cuadro de tiempos.

PROBLEMA	SUGERENCIA
9. Como se pueden ver los ajustes de los puntos de análisis?	-Ir a "SETUP" (presione la tecla #3) -Seleccione "ANALYSIS" (presione la tecla #1) - Seleccione PRINT SETTINGS (presione la tecla #3) El CT-8000 ahora imprimirá los ajustes de AP1 & AP2.
10. El CT 8000 no se comunica con el PC	-Asegúrese que el puerto de comunicación en el PC ha sido seleccionado correctamente. -Verifique que el cable serial ó USB están conectados apropiadamente.
11. Al encender el analizador, va automáticamente al modo de impresión de resultados	-Vea la sección 9.26
12. Donde conseguir papel térmico para la impresora?	-Llame a la fábrica al tel.: 09-9239390 ó a BG INSTRUMENTS al 509-893-9881 el CT-8000 usa papel térmico TP-4 -En caso de emergencia RADIO SHACK suministra papel térmico de 4.25" de ancho que no es del ancho correcto pero puede trabajar.
13. Como se puede oscurecer o aclarar la pantalla?	-Pulse y mantenga presionada la tecla "↑ PAPER LCD" para oscurecer la pantalla. -Pulse y mantenga presionada la tecla "↓ PAPER LCD" para aclarar la pantalla.
14. Como adelantar o retroceder el papel térmico?	-Pulse y suelte la tecla "↑ PAPER LCD" para avanzar el papel. -Pulse y suelte la tecla "↓ PAPER LCD" para retroceder el papel.

APENDICE A INTERRUPTOR DE POTENCIA ITE 14.4 K Cuadro de tiempos

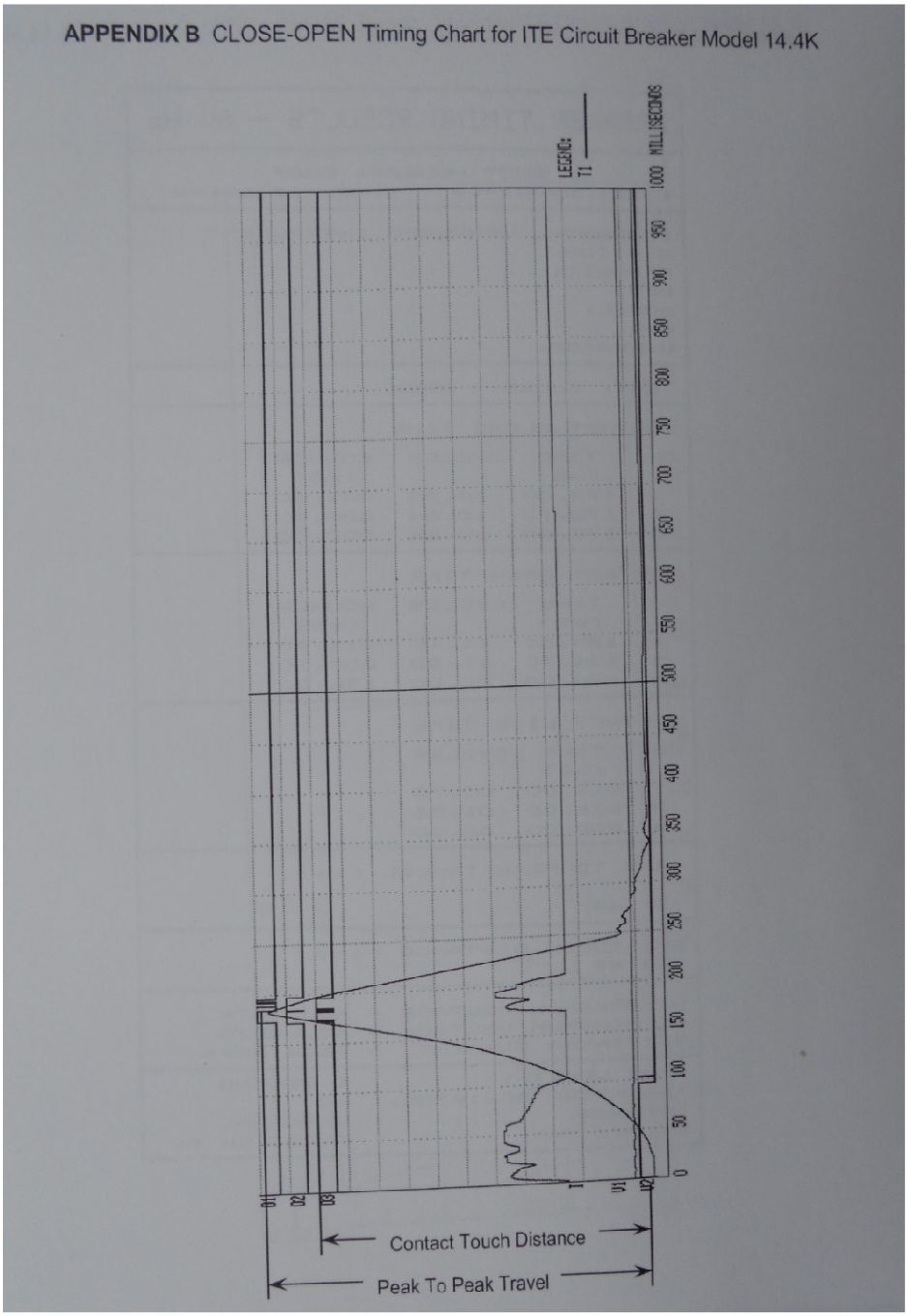


TYPICAL NO LOAD TRAVEL CURVES FOR OPENING AND CLOSING OPERATIONS
AT RATED CONTROL VOLTAGE



TYPICAL NO LOAD TRAVEL CURVES FOR RECLOSING AND TRIP-FREE OPERATIONS
AT RATED CONTROL VOLTAGE

APPENDIX B CLOSE-OPEN Timing Chart for ITE Circuit Breaker Model 14.4K



APENDICE C REPORTE TABULADO CIERRE APERTURA Interruptor ITE 14.4K

BREAKER TIMING RESULTS - 60 Hz

SHOT NUMBER: 0007
DATE: 09/01/03 TIME: 13:18:42

COMPANY: VANGUARD INSTRUMENT
STATION:
CIRCUIT:
MFR:
MODEL:
S/N:
OPERATOR:

TEST: CLOSE - OPEN

CONTACT CLOSE TIME

CH	TIME (mS)	CYCLES	BOUNCE (mS)
1	172.00	10.32	002.50
2	170.70	10.24	000.30
3	170.60	10.24	000.00

CONTACT OPEN TIME

CH	TIME (mS)	CYCLES	BOUNCE (mS)
1	185.00	11.10	013.40
2	196.70	11.80	000.10
3	000.00	00.00	196.20

CONTACT LIVE TIME

CH	TIME (mS)	CYCLES
1	013.00	00.78
2	026.00	01.56
3	000.00	00.00

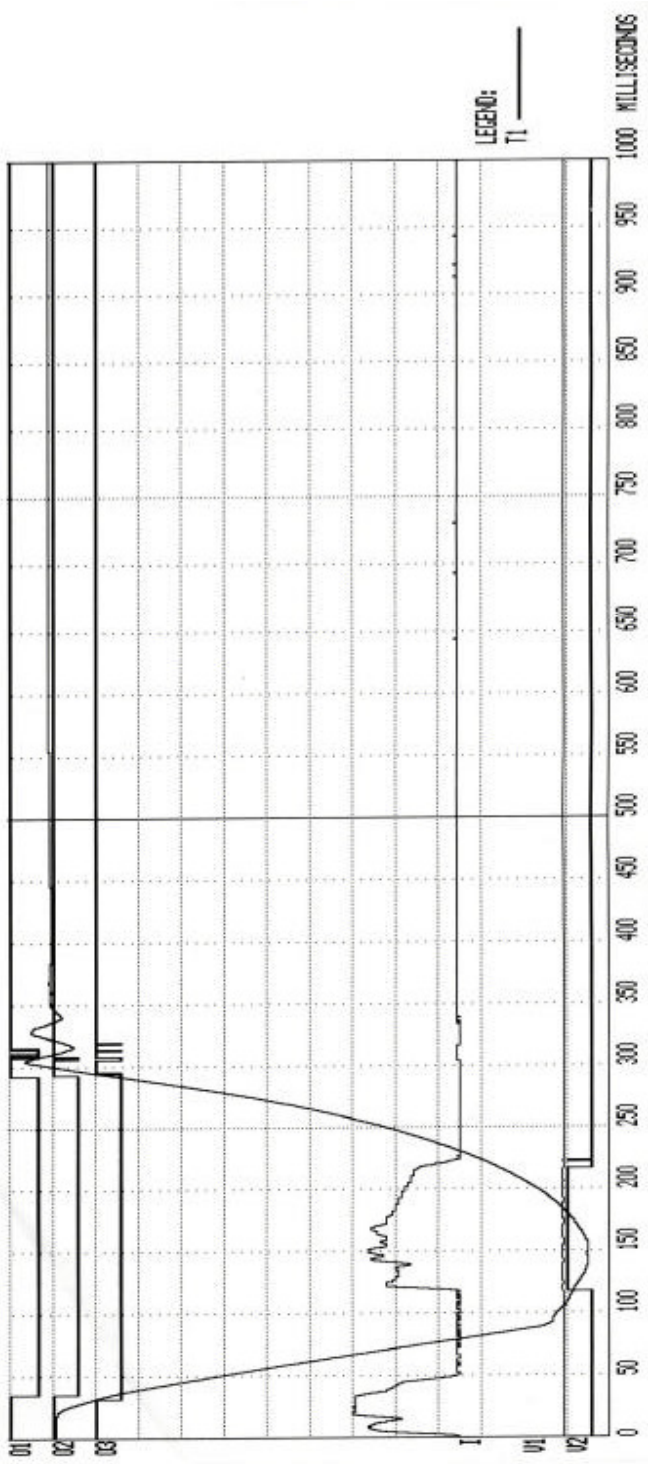
PEAK TO PEAK TRAVEL (in)
T1
07.44

CH1 TOUCH DISTANCE (in)
06.49

V1 NOMINAL VOLTAGE = 48 VOLTS
V1 MINIMUM VOLTAGE = 45 VOLTS
INITIATOR CURRENT - 05.6 AMPS

SHOT LENGTH: 1 SECOND
INSERTION RESISTOR: NO
TRIGGER: INTERNAL
DELAY: CLOSE CH #1

APENDICE D Cuadro de tiempos Apertura-Cierre interruptor ITE 14.4K



APENDICE E Reporte tabulado Apertura Cierre interruptor ITE 41.4 K

BREAKER TIMING RESULTS - 60 Hz

SHOT NUMBER: 0008
DATE: 09/01/03 TIME: 13:20:37

COMPANY: VANGUARD INSTRUMENT
STATION:
CIRCUIT:
MFR:
MODEL:
S/N:
OPERATOR:

TEST: OPEN - CLOSE

CONTACT OPEN TIME

CH	TIME <mS>	CYCLES	BOUNCE <mS>
1	034.30	02.06	001.00
2	034.20	02.05	000.20
3	030.60	01.84	000.70

CONTACT RECLOSE TIME

CH	TIME <mS>	CYCLES	BOUNCE <mS>
1	291.10	17.47	023.50
2	292.30	17.54	015.60
3	292.80	17.57	025.80

CONTACT DEAD TIME

CH	TIME <mS>	CYCLES
1	256.80	15.41
2	258.10	15.49
3	262.20	15.73

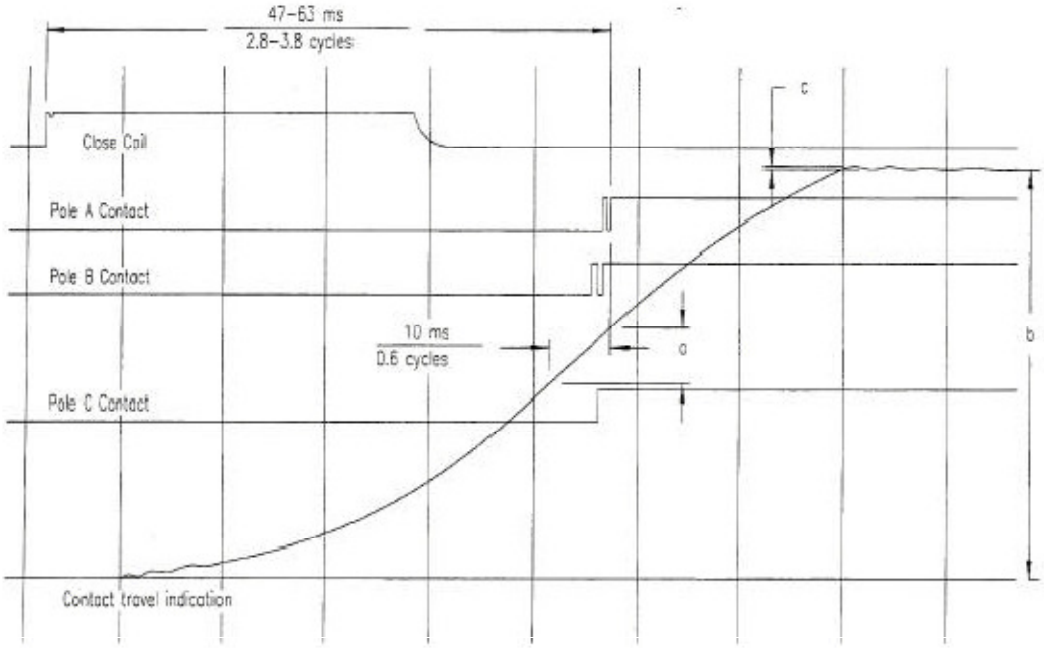
PEAK TO PEAK TRAVEL <in>

T1
07.21

V1 NOMINAL VOLTAGE = 48 VOLTS
V1 MINIMUM VOLTAGE = 47 VOLTS
INITIATOR CURRENT = 05.7 AMPS

SHOT LENGTH: 1 SECOND
INSERTION RESISTOR: NO
TRIGGER: INTERNAL
DELAY: 100 mS

APENDICE F Cálculo de la velocidad Interruptor Siemens TCP



Example of Close Operation Record

Calculation For Contact Closing Velocity

V=12.0a/b meters/second

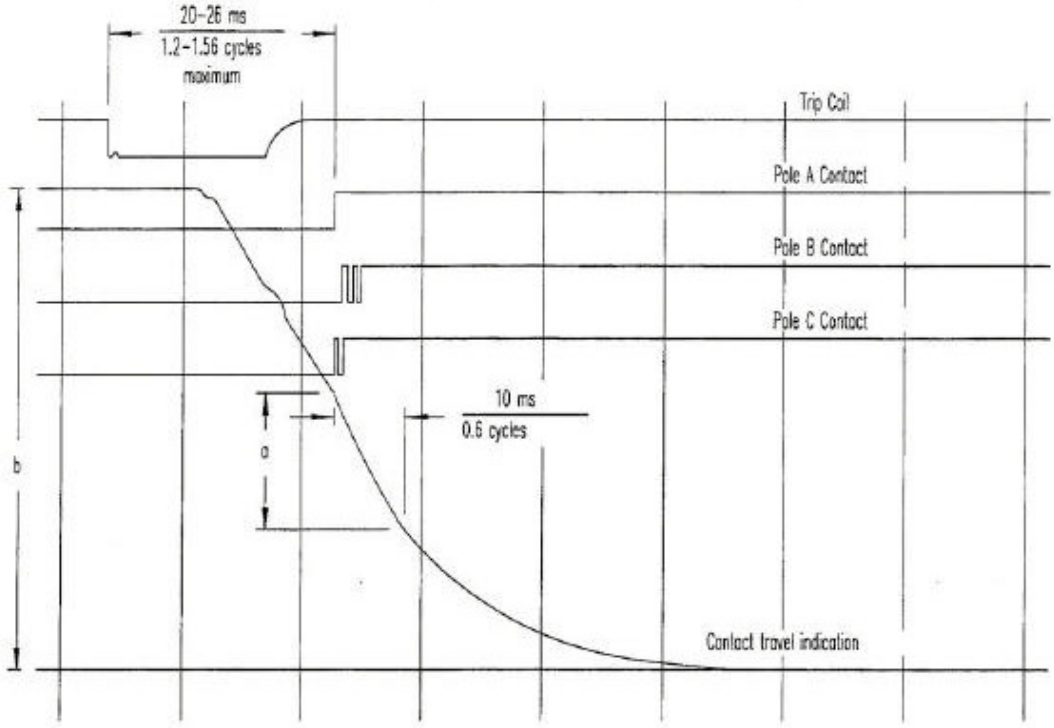
Calculation For Overtravel/rebound

S=120.0c/b millimeters

Note: a,b and c may be measured in any consistent units

Contact Stroke = 120 mm
Transducer Stroke = 80 mm

APENDICE G Cálculo de velocidad Interruptor Siemens SPS2



Example of Opening Operation Record

Calculation For Contact Opening Velocity
V=12.0a/b meter/second

Note: a,b and may be measured in any consistant units

Contact Stroke = 120mm
Transducer Stroke = 80 mm

APENDICE H CT-8000 Plan de pruebas interruptor Siemens SPS2

TEST PLAN NUMBER 1

MFR: SPS2 121
TYPE: Siemens
COMMENT:

CONTACT TIME PARAMETERS

	OPEN	CLOSE
MAX <mS>	026.0	063.0
MIN <mS>	020.0	047.0
DELTA LIM <mS>	004.0	004.0
C-O,O-C PARAMS:	LIVE	DEAD
MAX <mS>	040.0	200.0
MIN <mS>	020.0	150.0

RESISTOR ON-TIME PARAMETERS

	OPEN	CLOSE
MAX <mS>	000.0	000.0
MIN <mS>	000.0	000.0
DELTA LIM <mS>	000.0	000.0
C-O,O-C PARAMS:	LIVE	DEAD
MAX <mS>	000.0	000.0
MIN <mS>	000.0	000.0

TRAVEL PARAMETERS

	STRK mm	VEL M/S	O-TVL mm	BNC-BK mm
OPEN HI	085.1	04.90	003.0	003.0
OPEN LOW	074.9	04.20	000.0	000.0
CLOSE HI	085.1	04.50	004.1	004.1
CLOSE LO	074.9	03.50	000.0	000.0

VEL = C×[DIST<AP1 - AP2>/STROKE]
C = 12.00 M/S

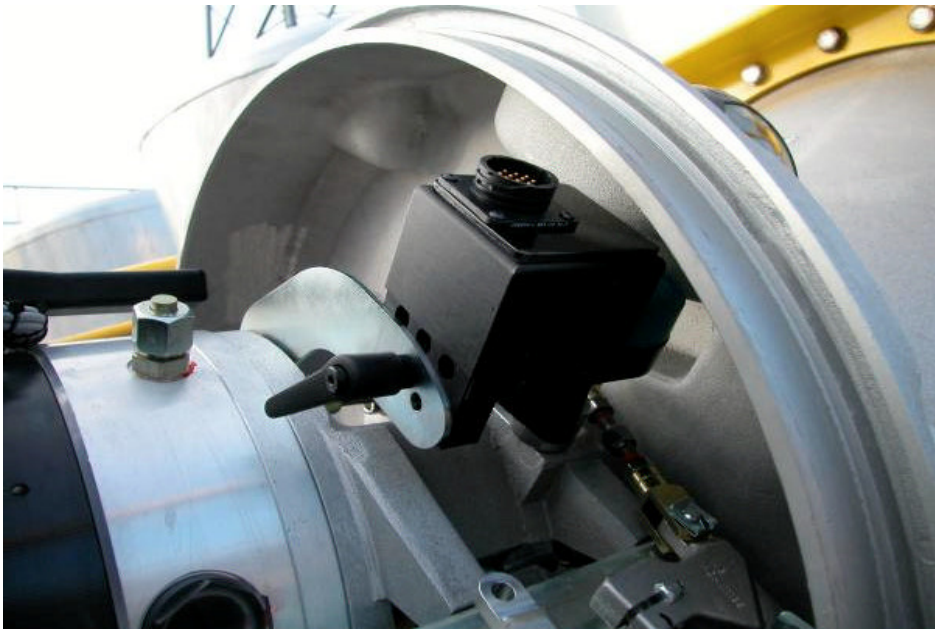
OPEN SPEED ANALYSIS POINTS:
POINT 1 = CONTACT
POINT 2 = CONTACT PLUS 010.0 mS

CLOSE SPEED ANALYSIS POINTS:
POINT 1 = CONTACT
POINT 2 = CONTACT MINUS 010.0 mS

APENDICE I CT-8000 Ilustración Transductores

Transductor Lineal en un OCB

Transductor rotatorio en interruptor Alstom HE 1014



Transductor rotatorio en mecanismo de interruptor ABB HMB

Transductor rotatorio en interruptor Federal Pacific

Vanguard Instruments
Company, Inc.